

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

MATERIAIS PARA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

REV. 01
FEVEREIRO/2020

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



1. COLUNAS E BRAÇOS	3
1.1. COLUNA 114MM	3
1.2. BRAÇO PROJETADO 101MM	3
1.3. COLUNA SIMPLES 101MM – COMPRIMENTO 4,5M	4
1.4. PEDESTAL PARA CONTROLADOR 101MM – COMPRIMENTO 2,0M	4
1.5. COLUNA CÔNICA ENGASTADA 6,0M	5
1.6. BRAÇO PROJETADO CÔNICO DE 5,0M.....	6
2. GRUPOS FOCAL SEMAFÓRICOS.....	8
2.1. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PADRÃO SEMCO TIPO PEDESTRE.....	8
2.2. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PADRÃO SEMCO TIPO CICLISTA.....	14
2.3. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PADRÃO SEMCO REPETIDOR TIPO “I”	22
2.4. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PADRÃO SEMCO PRINCIPAL TIPO “T”	27
2.5. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PRINCIPAL “I” COM INFORMAÇÃO AUXILIAR DE TEMPO A LED	33
3. SUPORTES E ANTEPAROS PARA GRUPOS FOCALIS	43
3.1. SUPORTE SIMPLES PARA REPETIDOR, PEDESTRE E CICLISTA 101MM OU 114MM	43
3.2. SUPORTE BASCULANTE PARA GRUPO FOCAL PRINCIPAL 101MM.....	44
3.3. SUPORTE TIPO PÁ PARA BASCULANTE DO GRUPO FOCAL PRINCIPAL EM ALUMÍNIO	44
3.4. SUPORTE TIPO LONGARINA PARA BASCULANTE DO GRUPO FOCAL PRINCIPAL EM POLICARBONATO (SEMCO)	44
3.5. ANTEPARO SOLAR PARA GRUPO FOCAL SEMAFÓRICO PADRÃO SEMCO TIPO PRINCIPAL “T”	45
4. MÓDULOS A LED.....	46
4.1. CONJUNTO: MÓDULOS A LED PEDESTRES 200MM – CORES VERMELHO E VERDE.....	46
4.2. MÓDULOS A LED VEICULAR 200MM – CORES: VERMELHO, AMARELO E VERDE ...	49
4.3. MÓDULO A LED VEICULAR 300MM – CORES: VERMELHO, AMARELO E VERDE.....	53
5. CONTROLADOR SEMAFÓRICO	56
6. SERVIÇOS DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO.....	68
6.1. AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO OPERACIONAIS DOS CRUZAMENTOS	68
6.2. CONTAGENS CLASSIFICADAS, PESQUISA DE VELOCIDADE E RETARDAMENTO... ..	68
6.3. DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE OPERAÇÃO DOS CRUZAMENTOS	68
6.4. ELABORACAO DAS PROGRAMAÇÕES SEMAFÓRICAS	68
6.5. IMPLANTAÇÃO DAS PROGRAMAÇÕES SEMAFÓRICAS	69
6.6. INTERFACE GRÁFICA.....	69
7. BOTOEIRA SONORA	69
7.1. BOTOEIRA SONORA – RESOLUÇÃO 704 DO CONTRAN	69



1. COLUNAS E BRAÇOS

1.1. COLUNA 114mm

Coluna galvanizada para braço projetado 114mm – comprimento 6 metros - parede 4,50mm.

Instalação por engastamento.

Deverá possuir sistema de fixação para o braço projetado através de oito parafusos de travamento sextavado de 1/2" de diâmetro x 1.1/2" de comprimento, permitindo a rotação do braço em 360 graus.

Dimensões:

- Diâmetro externo: 114,0mm.
- Comprimento: 6.000,0mm.

Deverá ser construída em aço SAE 1020 com espessura de parede de 4,50mm (Quatro milímetros e cinquenta centésimos).

Deverá ser provida de 02 (duas) alertas anti-giro, localizados a 600 mm (seiscentos milímetros) da base inferior e soldada em ângulo de 180 (cento e oitenta) graus.

Para a proteção deverão ser submetidas à galvanização a fogo.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies receber uma deposição mínima de 350g/m². (trezentos e cinquenta gramas por metro quadrado) de zinco nas extremidades e 400g/m². (quatrocentos gramas por metro quadrado) de zinco nas demais áreas.

Deverá ter um furo de 50mm a 800mm. Um de 30mm a 2200mm, dois de 30mm equidistantes 180° um do outro, a 4500mm, todos da base inferior.

A galvanização deverá ser uniforme, isenta de quaisquer falhas.

1.2. BRAÇO PROJETADO 101mm

Braço galvanizado simples 101mm - projeção de 4,7m - parede 4,00mm

Instalação por encaixe na coluna, devendo ter no mínimo 60(sessenta) centímetros a partir da base inferior a ser encaixado na coluna. Após os 60 (sessenta) centímetros, deverá ser soldado um anel de 10(dez) centímetros de altura, que após o encaixe do braço fique de acordo com o diâmetro externo da coluna.

Dimensões:

- Diâmetro externo: 101,6 mm.
- Projeção: 4700 mm.

Deverá ser construído em aço SAE 1020 com espessura de parede de 4,00 mm (quatro milímetros). Deverá ser galvanizada a fogo conforme tratamento superficial.

Obs.: O conjunto Coluna e Braço projetado deverá, após sua implantação, ter no mínimo a altura de 05 m (cinco metros) do nível do pavimento até a parte inferior do semáforo, e no máximo 5.50 m (cinco metros e cinquenta centímetros).

Para a proteção deverão ser submetidas à galvanização a fogo.



A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies receber uma deposição mínima de 350g/m². (trezentos e cinquenta gramas por metro quadrado) de zinco nas extremidades e 400g/m². (quatrocentos gramas por metro quadrado) de zinco nas demais áreas. A galvanização deverá ser uniforme, isenta de quaisquer falhas.



Figura 1 – Conjunto: Coluna e braço cilíndricos

1.3. COLUNA SIMPLES 101mm – COMPRIMENTO 4,5m

Coluna galvanizada simples 101mm – comprimento 4,5m - parede 4,00mm.

Instalação por engastamento.

Dimensões:

- Diâmetro externo: 101,0 mm.
- Comprimento: 4.500 mm.

Deverá ser construída em aço SAE 1020 com espessura de parede de 4,00mm (Quatro milímetros).

Deverá ser provida de 02 (duas) alertas anti-giro, localizados a 600 mm (seiscentos milímetros) da base inferior e soldada em ângulo de 180 (cento e oitenta) graus.

Para a proteção deverão ser submetidas à galvanização a fogo.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies receberem uma deposição mínima de 350g/m². (trezentos e cinquenta gramas por metro quadrado) de zinco nas extremidades e 400g/m². (quatrocentos gramas por metro quadrado) de zinco nas demais áreas.

Deverá ter um furo de 50mm a 800mm. Um de 30mm a 2200mm, dois de 30mm equidistantes 180° um do outro, a 4000mm, todos da base inferior.

A galvanização deverá ser uniforme, isenta de quaisquer falhas.

1.4. PEDESTAL PARA CONTROLADOR 101mm – COMPRIMENTO 2,0m

Pedestal para sustentação de controlador de semáforos, construído em chapa de aço SAE 1010/1020, com altura total de 2 metros, sendo 0,8 metros engastado no solo. Constituído por um tubo com diâmetro de 101



mm com desenvolvimento cilíndrico constante e uma mesa horizontal de 380 milímetros por 220 milímetros. Tanto o tubo como a mesa devem ser construídos em chapa de 3 milímetros de espessura.

O pedestal deverá ser provido de 2 aletas anti-giro, localizadas a 100 mm da base inferior e soldadas à coluna em ângulo de 180 graus.

A 500 milímetros da base deverá ser provida de curva em aço galvanizado tipo cotovelo 90° de 100 milímetros de diâmetro, soldada no tubo vertical, para formar a saída de cabos.

A mesa será provida de furo de passagem de 100 milímetros de diâmetro, perfeitamente soldada à boca do tubo, sem que haja rebarbas ou buracos.

Deverá haver também 8 furos de passagem de 15 milímetros de diâmetros.

O pedestal depois de cortado, dobrado, soldado e furado deverá ser galvanizado a fogo interna e externamente.

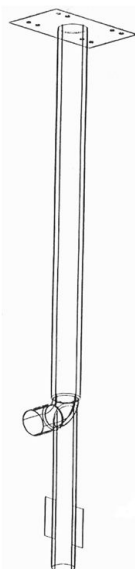


Figura 2 - Pedestal para controlador

1.5. COLUNA CÔNICA ENGASTADA 6,0M

Coluna composta para braço projetado para sustentação de semáforo principal, repetidor e semáforo de pedestres/ciclistas.

Coluna construída em chapa de aço SAE 1010/1020, com espessura de 3 (três) milímetros, com altura total de 6 metros, sendo 1,0 metro engastada no solo. Diâmetro no topo de 123 mm e na base inferior de 187 mm, formando um desenvolvimento cônico contínuo.

Equipada com uma janela de inspeção, provida de tampa parafusada, localizada a 1,0m do solo, podendo ser cega ou para fixação de botoeira para pedestres, conforme edital.

Deverá ser provida de uma caixa quadrada, de chapa de aço soldada à estrutura da coluna, localizada no topo superior, medindo 150 mm de lado por 180mm de altura, provida de quatro furos rosqueados, rosca 1/2",



12 fios por polegada, para fixação de até 4 braços projetados, e um furo central de 26 mm de diâmetro para passagem do cabo de alimentação.

A coluna deverá ser provida de 2 aletas anti-giro, localizadas a 100 mm da base inferior e soldadas à coluna em ângulo de 180 graus.

Deverá ser provida de furo de passagem à 80 cm da base inferior com 65 mm de diâmetro.

A coluna depois de cortada, dobrada, soldada e furada deverá ser galvanizada a fogo interna e externamente.

Tratamento Superficial:

Para proteção contra corrosão, todas as peças da coluna e seus acessórios, após as operações de corte, dobra, furação e soldagem, deverão ser galvanizadas a fogo.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies receber uma deposição mínima de zinco por metro quadrado nas extremidades e nas demais partes das peças.

A galvanização deverá ser uniforme, isenta de falhas de zincagem. No ensaio de Price, conforme NBR 7400, as peças deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões nas partes lisas das peças, e as arestas vivas, os parafusos e porcas um mínimo de 4 (quatro) imersões sem apresentar sinais de depósito de cobre.

A coluna deverá ser fabricada para receber o braço projetado cônico do item 1.6 desta especificação.

1.6. BRAÇO PROJETADO CÔNICO DE 5,0M

O braço projetado será construído em chapa de aço SAE 1010/1020, espessura de 3 (três) milímetros, com projeção de até 5 metros, com diâmetro de 123 mm na base inferior junto à flange e 76 mm no início da parte horizontal, garantindo um desenvolvimento cônico contínuo.

A parte horizontal do braço terá um desenvolvimento cilíndrico constante de 101mm entre o ponto de concordância da curva e a ponta do braço. A 200 milímetros da ponta do braço haverá um furo de passagem na parte inferior com 25 milímetros de diâmetro.

O braço será provido de uma flange construída em aço, soldada à base inferior do braço, provida de 4 furos de 15 mm de diâmetro que deverá ser parafusada à coluna através de 4 parafusos de aço inoxidável 1/2" x 1", que deverão acompanhar o mesmo.

Tratamento Superficial:

Para proteção contra corrosão, todas as peças do braço, após as operações de corte, dobra, furação e soldagem, deverão ser galvanizadas a fogo.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies receber uma deposição mínima de zinco por metro quadrado nas extremidades e nas demais partes das peças.

A galvanização deverá ser uniforme, isenta de falhas de zincagem. No ensaio de Price, conforme NBR 7400, as peças deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões nas partes lisas das peças, e as arestas vivas, os parafusos e porcas um mínimo de 4 (quatro) imersões sem apresentar sinais de depósito de cobre.

O braço deverá ser fabricado para encaixe na coluna do item 1.5 desta especificação.

Resistência a esforços do conjunto (itens 1.5 e 1.6):

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



A proponente deverá apresentar laudos/ensaios em seu nome ou do fabricante da estrutura metálica completa (coluna e braço) ofertadas que comprovem o atendimento das seguintes normas ABNT:

NBR 7397	Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - determinação da massa do revestimento por unidade de área.
NBR 7398	Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - verificação da aderência do revestimento
NBR 7399	Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo.
NBR 7400	Produto de aço ou ferro fundido - verificação do revestimento de zinco - verificação da uniformidade do revestimento.
NBR 8069	Resistência à corrosão em câmara de dióxido de enxofre.
NBR 14429	Requisitos

Os laudos e memoriais dos itens 1.5 e 1.6 deverão ser apresentados em até 05 (cinco) dias corridos após o julgamento do certame, e deverão possuir, no máximo, data de expedição de 180 dias, contados a partir da data de sua entrega.

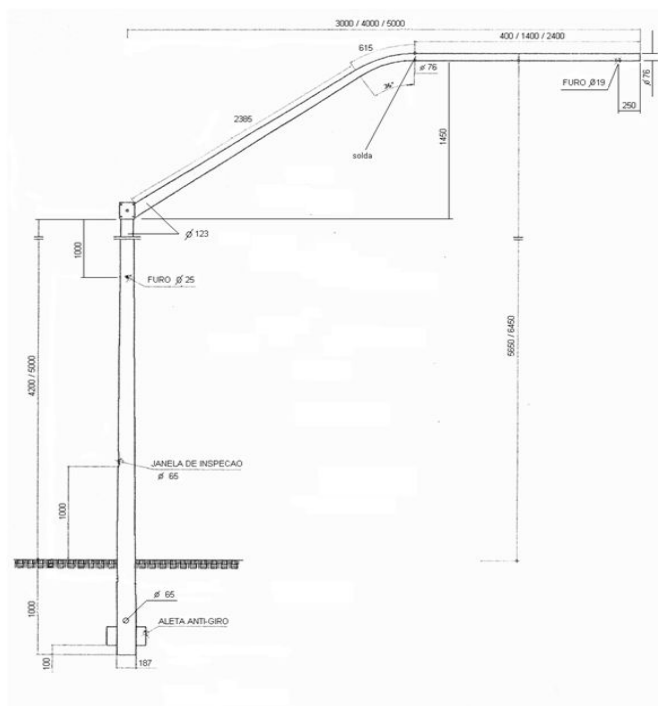


Figura 3- Conjunto: coluna e braço cônicos



2. GRUPOS FOCAIS SEMAFÓRICOS

TERMOS E DEFINIÇÕES: Para fim desta descrição, aplicam-se os seguintes termos e definições:

Caixa de foco: Elemento estanque, dotado de uma portinhola, o qual acondiciona o módulo a LED e acessórios. Conhecida também por Caixa Porta-foco.

Portinhola: Estrutura articulada, o qual acondiciona o módulo a LED e acessórios e que permite o acesso ao interior do foco semafórico.

Cobre-Foco: Elemento destinado a diminuir a incidência de luz de fonte externa na lente, conhecido também como pestana.

Módulo a LED: Módulo baseado em diodo emissor de luz (LED) que forma um módulo eletrônico único que, funcionalmente, é equivalente a uma lâmpada (incandescente/halógena) do grupo focal semafórico, conhecido também como cluster ou bolacha a LED. Este módulo pode ser Veicular, Pedestre ou Ciclista.

Foco de informação auxiliar de tempo: Elemento obtido pela montagem de caixa de foco com portinhola, lente e cobre foco dotado de conjunto óptico a LED, este conjunto fornece informação auxiliar regressiva através de indicação luminosa aos condutores de veículos.

Foco semafórico: Elemento modular, independente e intercambiável, que fornece informação através da indicação luminosa aos condutores de veículos, ciclistas e pedestres, formado pelos seguintes elementos: módulo a LED (veicular, pedestre ou ciclista), cobre-foco e caixa de foco.

Grupo focal semafórico: Conjunto obtido pela montagem de dois ou mais focos semafóricos, com suas fases voltadas para o mesmo sentido de movimento. Este conjunto fornece informação através de indicação luminosa aos condutores de veículos, ciclistas e pedestres.

Anteparo solar: Painel opaco justaposto ao grupo focal semafórico, destinado a destacá-lo através de contraste com a paisagem do entorno, visando melhorar sua visualização.

Suporte Fixação: Dispositivo destinado para sustentação de grupo focal semafórico em colunas e braço projetado.

2.1. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PADRÃO SEMCO TIPO PEDESTRE

Conjunto obtido pela montagem de dois focos semafóricos dotados de módulos a LED pedestre (vermelho/verde), deverá formar **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo pedestre** (frente quadrada) em conformidade com a resolução 483:2014 do CONTRAN, normas NBR 15889, 7995 da ABNT exceto onde indicado em contrário e requisitos técnicos mínimos indicados nesta descrição.

2.1.1. REQUISITOS MÍNIMOS DO GRUPO FOCAL SEMAFÓRICO PADRÃO SEMCO:

Dimensões: Os focos semafóricos deverão possuir dimensão para receber módulos a LED pedestre 200mm.

Caixas de foco com portinholas e cobre-foco (Padrão SEMCO):

As caixas de foco com portinholas e cobre-foco que compõe o grupo focal semafórico deverão ser fabricados em polycarbonato injetado, de alta resistência a impactos, inerte, não inflamável e não reciclável, na cor preta, tendo sua cor definida no processo de produção, mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios UV), ozona e/ou abrasão dos ventos, todas as suas partes deverão ser lisas e isentas de quaisquer falhas, rachaduras, bolhas ou qualquer outro defeito decorrente do processo de produção.

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



O grupo focal semaforico em policarbonato deverá atender aos requisitos e características indicadas abaixo:

A. Características: física e química:

- Densidade: 1,19 a 1,21 g/cm³
- Teor de carga e de negro de fumo: <10%
- Identificação do polímero: Constar apenas policarbonato

B. Características mecânicas (Limite de resistência a tração):

- Limite elástico > 60 MPa
- Tensão de ruptura (limite de resistência) > 50 MPa
- Alongamento no limite elástico < 8 %
- Alongamento na ruptura > 85 %
- Limite de resistência a flexão > 80 MPa
- Módulo de elasticidade à flexão > 2400 MPa
- Resistência ao impacto - IZOD (3,2mm) 600 a 800 J/m

C. Características térmicas:

- HDT – deformação térmica 135 a 150°C

Falibilidade

- Tempo de queima < 1 minuto
- Extensão de queima < 15mm

D. Envelhecimento artificial:

Os corpos de prova, após exposição de 1000h, não deverão apresentar alteração visível a olho nu.

E. Resistência ao Vento:

A amostra não deve apresentar nenhum tipo de deformação quando submetido a um esforço, uniformemente distribuído, equivalente à pressão do vento de 100 km/h, aplicado perpendicularmente à superfície frontal e traseira por um período mínimo de 24 horas.

F. Resistência ao Impacto:

Devera resistir aos impactos quando submetidas ao choque de:

- 220 J para Caixas de foco;
- 2,5 J para Lentes.

G. Resistência dielétrica:

O grupo focal não deverá apresentar nenhum tipo de ruptura quando submetido a uma tensão de 1000Vca e 60Hz entre as partes metálicas de baixa tensão e partes sem tensão por um período de 10 (dez) segundos.

H. Detecção de tensão de Injeção:

Deverão ser retiradas no mínimo 03 (três) amostras, que não deverão apresentar trincas nem fissuras após submergir estas em uma mistura de n-propanol e tolueno durante 05 (cinco) minutos.

I. Hermeticidade:

O Volume encontrado no interior dos focos semaforicos deverá ser inferior a 5 cm³ quando submetido a uma vazão de água 500 cm³/minutos, por bico, através de 08 (oito) bicos à uma distância de 01 (um) metro, durante um período mínimo de 06 (seis) horas.

J. Exposição à Névoa Salina:

As partes metálicas que compõem o grupo focal não devem apresentar corrosão à névoa salina após, no mínimo, 40 horas de exposição em solução salina (5 partes em massa de NaCl em 95 partes de H₂O, temperatura de 35°C ±1).

As caixas de foco deverão possuir as emendas entre os módulos com terminações fixas, injetadas no próprio corpo, sistema de encaixe de construção modular, deverá permitir o posicionamento distinto de cada um dos módulos no sentido horizontal e vertical, provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si,



que permita a ligação da fiação interna e externa, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão ser providas de tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade do grupo focal semafórico.

Cada caixa de foco deve possibilitar a capacidade de girar 360° sobre seu eixo e ser travado em intervalos de 05°. O Inter travamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco.

Cada caixa de foco deverá possuir uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressalto e reforços necessários para montagem da lente, cobre-foco e módulo a LED, deverá abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda de quem olha o foco frontalmente, sendo o seu fechamento feito através de fechos, sem o uso de ferramentas especiais, de modo a garantir a vedação completa do grupo focal semafórico.

Todos os acessórios utilizados na fixação dos elementos e componentes, tais como, fechos, parafusos, porcas, arruelas, fixadores e travas deverão estar em conformidade com a norma NBR 10065 da ABNT.

Lentes:

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas.

Cobre-foco:

Deverá existir cobre-focos individuais, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, espessura mínima de 1,0mm. O cobre-foco deverá ser fixado na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da caixa do foco.

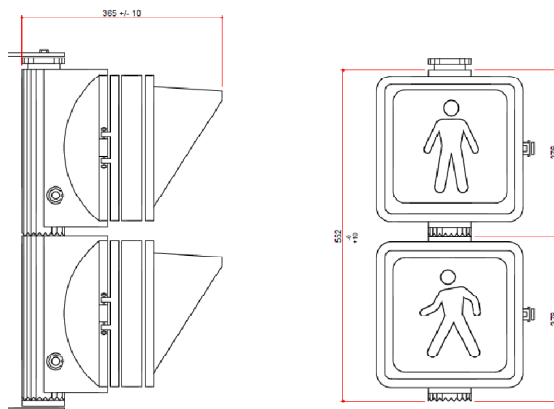


Figura 4- Grupo focal semafórico pedestre (Padrão SEMCO)

2.1.2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA MÓDULOS A LED PEDESTRE:

Requisitos técnicos mínimos de desempenho para módulos a LED pedestre diâmetro 200mm, baseado em diodos emissores de luz (LED) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, na cor vermelho: figura boneco parado (LED vermelho) com cronômetro numérico (LED verde) e na cor verde: figura boneco caminhando (LED verde) com movimento interativo do boneco, os quais deverão ser montados no **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo pedestre**.

Requisitos Físicos e Mecânicos:

Cada módulo a LED pedestre deve ser considerado como um módulo eletrônico único, incorporando os seguintes elementos:

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



- * Caixa de acondicionamento;
- * Componente óptico (lente);
- * LED em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- * Placa de circuito impresso;
- * Fonte chaveada de alimentação;
- * Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os componentes eletrônicos deverão ser acondicionados em uma caixa com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, passível de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para a cor vermelho e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento dos LED deverá possuir proteção contra raios UV, ser incolor, assim como, o encapsulamento de todos os componentes internos ser realizado com material mecanicamente resistente, a avaria de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, deverão possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a vedação do grupo focal pedestre após montagem dos módulos a LED.

Pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LED sobre a placa de circuito impresso, os pictogramas deverão ser de acordo com os desenhos específicos para cada figura conforme norma NBR 7995 da ABNT.

Visando garantir a nitidez e preenchimento do pictograma das figuras e cronômetro numérico, o módulo a LED na cor vermelho deverá possuir no mínimo de 80 (oitenta) LED para figura boneco parado e 124 (cento e vinte e quatro) LED para o cronômetro numérico e o módulo a LED na cor verde deverá possuir no mínimo de 80 (oitenta) LED para figura boneco andando.

A figura boneco andando deverá possuir movimento interativo (simulação de caminhada) e quando for acionado pelo controlador deverá acender no semáforo superior o cronômetro de 02 (dois) dígitos numéricos com dimensões mínimas de 120mm (cento e vinte milímetros) de altura por 65mm (sessenta e cinco milímetros) de largura. Este cronômetro terá a função de informar ao pedestre o tempo restante de verde para travessia.



Figura 5- Módulos a LED pedestre/Conjunto óptico

Requisitos elétricos:

A Potência nominal dos módulos a LED pedestre para as cores vermelho (módulo superior) e verde (módulo inferior) deverá ser igual ou inferior a 08 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento dos módulos a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de 85 a 265 Vca \pm 10% e frequência de rede de 60 Hz \pm 3 Hz. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e temperatura interna de até 80°C. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Os módulos a LED Pedestre 200mm nas cores vermelho e verde deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados abaixo:

- a. **Ensaio Burn-in /funcionamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- b. **Ensaio Dimensional:**
(Item 5, Alínea 5.2.2 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- c. **Ensaio de intensidade luminosa (cd):**
(Item 4, Alínea 4.6.1 (Tabela 2) e Item 5, Alínea 5.2.3 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- d. **Ensaio do fator de potência:**
(Item 5, Alínea 5.2.4 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- e. **Ensaio de potência nominal:**
(Item 5, Alínea 5.2.5 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- f. **Ensaio de coordenadas de cromaticidade:**
(Item 4, Alínea 4.6.2 e Item 5, Alínea 5.2.6 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- g. **Ensaio de sobretenções transitórias da rede:**
(Item 5, Alínea 5.2.7 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- h. **Ensaio resistência ao choque térmico:**
(Item 5, Alínea 5.2.8 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- i. **Ensaio de resistência elétrica do isolamento:**

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



(Item 5, Alínea 5.2.9.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);

j. Ensaio de tensão ao dielétrico:

(Item 5, Alínea 5.2.9.2 - Norma NBR 15889 da ABNT);

k. Ensaio de uniformidade da luminância:

(Item 5, Alínea 5.2.10 - Norma NBR 15889 da ABNT);

l. Ensaio de radiação ultravioleta da lente:

(Item 4, Alínea 4.2 e Item 5, Alínea 5.2.11 - Norma NBR 15889 da ABNT);

m. Proteção classificação IP66:

O módulo a LED deverá satisfazer plenamente os requisitos conforme NBR IEC 60529 da ABNT, com grau de proteção mínimo IP66 contra poeira e água.

n. Ensaio de resistência à vibração:

O módulo a LED deverá ser fixado em dispositivo de ensaio de vibração, em cada um dos três eixos de orientação conforme tabela abaixo:

EIXO DE ORIENTAÇÃO	PERÍODO	AMPLITUDE	FREQUÊNCIA
X, Y, Z	02 Horas	1,5mm	17 Hz

Após ensaio a amostra ensaiada deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou desprendimento de peças.

o. Ensaio de falha de LED:

Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

p. Ensaio de tensão aplicada e frequência:

O módulo a LED deverá ser submetido a tensão aplicada, com auxílio de um variac, variando a tensão $\pm 20\%$ das tensões nominais de 127 Vca e 220 Vca e frequência de rede de 60 Hz $\pm 5\%$. Após ensaio o módulo a LED deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar defeitos.

q. Ensaio comprovando quantidade de LED:

Módulo na cor vermelho: mínimo de 80 (oitenta) LED para figura boneco parado e 124 (cento e vinte e quatro) LED para o cronômetro numérico.

Módulo na cor verde: mínimo de 80 (oitenta) LED para figura boneco andando.

Requisitos e Características fotoelétricas:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, devendo respeitar os valores constantes na norma NBR 15889 da ABNT.

Identificação:

Os módulos a LED deverão ser inequivocamente identificados por uma etiqueta do fabricante, que será utilizada pelo CODETRAN para controle de garantia. A etiqueta deverá ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não sofrendo qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

A etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- * Marca;
- * Modelo;



- * Tensão;
- * Potência;
- * Data de Fabricação;
- * Número do Lote.

2.1.3. SUPORTES FIXAÇÃO:

O fornecedor deverá fornecer os suportes necessário para instalação do grupo focal semafórico em coluna cilíndrica, os quais deverão ser fabricados em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro de 101mm ou 114mm respectivamente, com pintura eletrostática na cor preto semi brilho, confeccionado de forma a suportar o peso do grupo focal semafórico, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço inox.

2.1.4. GARANTIAS:

O fornecedor deverá assegurar o perfeito funcionamento dos Grupos Focais e Módulos a LED contra defeitos do produto, por um período mínimo de garantia de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de entrega.

Ao longo do período de garantia, a degradação da intensidade luminosa dos Módulos a LED não deverá resultar em valores abaixo dos exigidos pela norma NBR 15889 da ABNT.

2.1.5. CONTROLE DE QUALIDADE:

A empresa detentora da melhor proposta e devidamente habilitada deverá apresentar, em até 05 (cinco) dias úteis após o julgamento do certame, LAUDO(S) e AMOSTRA do/de 01 (um) **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo pedestre** (grupo focal e módulos a LED). A amostra deverá atender as especificações técnicas descritas, sob pena de desclassificação da proposta.

O(s) Laudo(s) deverão atender as especificações dos requisitos mínimos para grupo focal semafórico padrão SEMCO conforme item 2.1.1. Alíneas **"A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J"** desta especificação, além de atender aos requisitos mínimos para módulos a LED pedestre conforme item 2.1.2. Alíneas **"a", "b", "c", "d", "e", "f", "g", "h", "i", "j", "k", "l", "m", "n", "o", "p" e "q"** desta especificação.

Os ensaios solicitados, tem a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto do grupo focal semafórico padrão SEMCO com módulos a LED pedestre que será ofertado na proposta de preços.

O(s) Laudo(s) deverá(ão) ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, bem como ser referente a Marca do produto que será ofertado na proposta de preços, sob pena de desclassificação da proposta.

2.2. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PADRÃO SEMCO TIPO CICLISTA

Conjunto obtido pela montagem de três focos semafóricos dotados de módulos a LED ciclista (vermelho/amarelo/verde), deverá formar **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo ciclista** em conformidade com a resolução 483:2014 do CONTRAN, normas NBR 7995 da ABNT exceto onde indicado em contrário e requisitos técnicos mínimos indicados nesta descrição.

2.2.1. REQUISITOS MÍNIMOS DO GRUPO FOCAL SEMAFÓRICO PADRÃO SEMCO:

Dimensões: Os focos semafóricos deverão possuir dimensão para receber módulos a LED ciclista 200mm.

Caixas de foco com portinholas e cobre-foco (Padrão SEMCO):

As caixas de foco com portinholas e cobre-foco que compõe o grupo focal semafórico deverão ser fabricados

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



em polycarbonato injetado, de alta resistência a impactos, inerte, não inflamável e não reciclável, na cor preta, tendo sua cor definida no processo de produção, mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios UV), ozona e/ou abrasão dos ventos, todas as suas partes deverão ser lisas e isentas de quaisquer falhas, rachaduras, bolhas ou qualquer outro defeito decorrente do processo de produção.

O grupo focal semaforico em polycarbonato deverá atender aos requisitos e características indicadas abaixo:

A. Características: física e química:

- Densidade: 1,19 a 1,21 g/cm³
- Teor de carga e de negro de fumo: <10%
- Identificação do polímero: Constar apenas polycarbonato

B. Características mecânicas (Limite de resistência a tração):

- Limite elástico > 60 MPa
- Tensão de ruptura (limite de resistência) > 50 MPa
- Alongamento no limite elástico < 8 %
- Alongamento na ruptura > 85 %
- Limite de resistência a flexão > 80 MPa
- Módulo de elasticidade à flexão > 2400 MPa
- Resistência ao impacto - IZOD (3,2mm) 600 a 800 J/m

C. Características térmicas:

- HDT – deformação térmica 135 a 150°C

Falibilidade

- Tempo de queima < 1 minuto
- Extensão de queima < 15mm

D. Envelhecimento artificial:

Os corpos de prova, após exposição de 1000h, não deverão apresentar alteração visível a olho nu.

E. Resistência ao Vento:

A amostra não deve apresentar nenhum tipo de deformação quando submetido a um esforço, uniformemente distribuído, equivalente à pressão do vento de 100 km/h, aplicado perpendicularmente à superfície frontal e traseira por um período mínimo de 24 horas.

F. Resistência ao Impacto:

Devera resistir aos impactos quando submetidas ao choque de:

220 J para Caixas de foco;

2,5 J para Lentes.

G. Resistência dielétrica:

O grupo focal não deverá apresentar nenhum tipo de ruptura quando submetido a uma tensão de 1000Vca e 60Hz entre as partes metálicas de baixa tensão e partes sem tensão por um período de 10 (dez) segundos.

H. Detecção de tensão de Injeção:

Deverão ser retiradas no mínimo 03 (três) amostras, que não deverão apresentar trincas nem fissuras após submergir estas em uma mistura de n-propanol e tolueno durante 05 (cinco) minutos.

I. Hermeticidade:

O Volume encontrado no interior dos focos semaforicos deverá ser inferior a 5 cm³ quando submetido a uma vazão de água 500 cm³/minutos, por bico, através de 08 (oito) bicos à uma distância de 01 (um) metro, durante um período mínimo de 06 (seis) horas.

J. Exposição à Névoa Salina:

As partes metálicas que compõem o grupo focal não devem apresentar corrosão à névoa salina após, no mínimo, 40 horas de exposição em solução salina (5 partes em massa de NaCl em 95 partes de H₂O, temperatura de 35°C ±1).

As caixas de foco deverão possuir as emendas entre os módulos com terminações fixas, injetadas no próprio corpo, sistema de encaixe de construção modular, deverá permitir o posicionamento distinto de cada um dos módulos no sentido horizontal e vertical, provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna e externa, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão ser providas de tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade do grupo focal semafórico.

Cada caixa de foco deve possibilitar a capacidade de girar 360° sobre seu eixo e ser travado em intervalos de 05°. O Inter travamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco.

Cada caixa de foco deverá possuir uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressalto e reforços necessários para montagem da lente, cobre-foco e módulo a LED, deverá abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda de quem olha o foco frontalmente, sendo o seu fechamento feito através de fechos, sem o uso de ferramentas especiais, de modo a garantir a vedação completa do grupo focal semafórico.

Todos os acessórios utilizados na fixação dos elementos e componentes, tais como, fechos, parafusos, porcas, arruelas, fixadores e travas deverão estar em conformidade com a norma NBR 10065 da ABNT.

Cobre-foco:

Deverá existir cobre-focos individuais, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, espessura mínima de 1,0mm. O cobre-foco deverá ser fixado na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da caixa do foco.

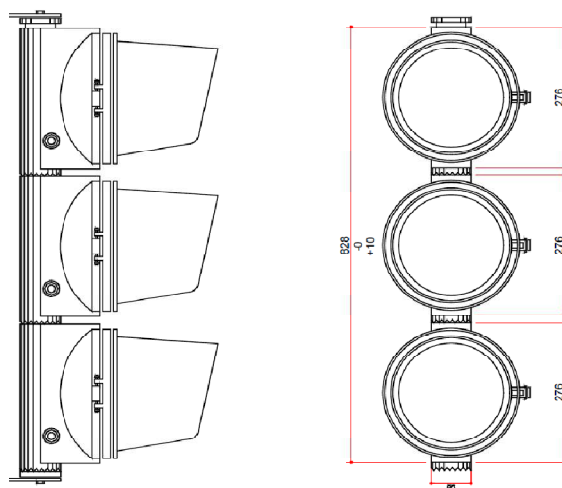


Figura 6- Grupo focal semafórico ciclista (Padrão SEMCO)

2.2.2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA MÓDULOS A LED CICLISTA:

Requisitos técnicos mínimos de desempenho para módulos a LED ciclista diâmetro 200mm, baseado em diodos emissores de luz (LED) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde, os quais deverão ser montados no **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo ciclista**.

Requisitos Físicos e Mecânicos:



Cada módulo a LED ciclista deve ser considerado como um módulo eletrônico único, incorporando os seguintes elementos:

- * Caixa de acondicionamento;
- * Componente óptico (lente);
- * LED em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- * Placa de circuito impresso;
- * Fonte chaveada de alimentação;
- * Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os componentes eletrônicos deverão ser acondicionados em uma caixa com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.

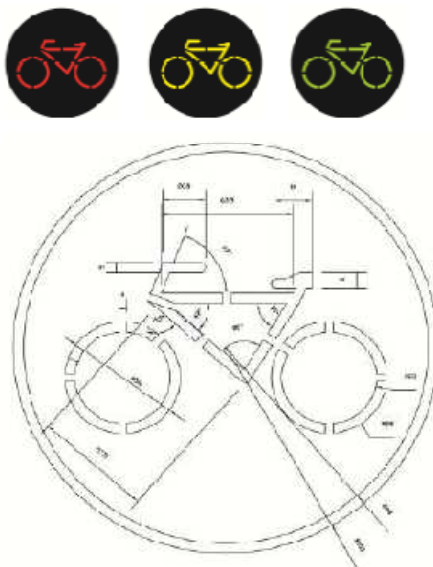
As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, passível de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento dos LED deverá possuir proteção contra raios UV, ser incolor, assim como, o encapsulamento de todos os componentes internos realizado com material mecanicamente resistente, a avaria de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, deverão possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a vedação do grupo focal ciclista após montagem dos módulos a LED.

Pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LED sobre a placa de circuito impresso, o pictograma deverá ser de acordo com a Figura B.5 Constante na norma NBR 7995 da ABNT e/ou Figura 7 Constante na resolução 483:2014 do CONTRAN.



**Figura 7- Figura - Pictograma para módulos a LED ciclista –
Conforme Resolução 483:2014 do CONTRAN**

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



Requisitos elétricos:

A Potência nominal dos módulos a LED ciclista para as cores vermelho e verde deverá ser igual ou inferior a 08 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento do módulo a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de 85 a 265 Vca \pm 10% e frequência de rede de 60 Hz \pm 3 Hz. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e temperatura interna de até 80°C. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Os módulos a LED ciclista 200mm nas cores vermelho, amarelo e verde deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados abaixo:

a. Burn-in / Funcionamento:

Previamente à realização dos demais ensaios qualitativos, o módulo a LED deverá ser energizado permanentemente (ciclo operacional de 100%), por um período mínimo de 24 horas, à temperatura de 60°C.

Após o período de burn-in a amostra deverá funcionar normalmente nas condições operacionais de temperatura de 25°C e faixas de tensão e frequência conforme descrito nos requisitos elétricos.

b. Inspeção dimensional:

Deverá possuir diâmetro nominal de 200mm.

c. Intensidade luminosa:

A intensidade Luminosa do módulo a LED deverá ser determinada com emprego de uma superfície calibrada com ângulos determinados, sendo que o eixo central a ser ensaiado, deverá ser o ângulo de referência, deverá atender aos valores mínimos constantes na TABELA 1, e ser realizado a uma temperatura de 25°C e umidade relativa do ar de 55% conforme indicados nas Normas/especificações de referência para ensaio.

Este ensaio deverá ser realizado após os ensaios Burn-in / Funcionamento e resistência ao choque térmico.

TABELA 1
INTENSIDADE LUMINOSA MÍNIMA

Ângulo Vertical (Graus)	Ângulo Horizontal (Graus)	Intensidade Luminosa (candela)		
		Módulo a LED ciclista		
		Vermelho	Amarelo	Verde
-5°	0°	110	102	102
	$\pm 15^\circ$	46	36	43

d. Fator de potência:

Após período burn-in, deverá ser medido o fator de potência do módulo a LED, o fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condição nominal de tensão e temperatura a 25°C \pm 1°C.

e. Potência nominal:

As medidas devem ser realizadas nas condições operacionais de temperatura a 25°C \pm 1°C. A Potência nominal dos módulos a LED ciclista para as cores Vermelho, Amarelo e Verde deverá ser igual ou inferior a 08 W.



f. Coordenadas de cromaticidade:

Os módulos a LED deverão ser submetidos ao ensaio de cromaticidade com auxílio de um espectrofotômetro, devendo o sensor deste estar posicionado e alinhado ao eixo óptico do módulo a LED, deverão ser realizadas medidas da luz emitida em pelo menos 10 (dez) posições igualmente distribuídas sobre a superfície da lente do módulo a LED, sendo considerada a média destas 10 medições como o valor a ser levado como verdadeiro pelo teste.

Baseado no Diagrama de Cromaticidade ITE2005 – 1931_CIE (Commission Internationale d'Eclairage), a cor da luz emitida pelo módulo a LED ciclista deverá estar na região compreendida pelo contorno proporcionado pelas coordenadas de cromaticidade (pontos A até D) apresentadas abaixo na TABELA 2.

As medidas de cromaticidade deverão ser realizadas com o módulo a LED operando a um ciclo de trabalho de 100%. Portanto, é necessário que a amostra em teste alcance equilíbrio térmico e estabilidade de saída das cores antes das medidas serem registradas.

TABELA 2
COORDENADAS DE CROMATICIDADE

	A		B		C		D	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Vermelho	0,692	0,308	0,681	0,308	0,700	0,290	0,710	0,290
Amarelo	0,545	0,454	0,536	0,449	0,578	0,408	0,588	0,411
Verde	0,005	0,651	0,150	0,531	0,150	0,380	0,022	0,416

Para os ensaios de cromaticidade, não serão permitidos ensaios feitos somente nos LED individualmente, ou fornecidos pelo fabricante dos LED.

g. Sobretenções transitórias da rede:

Os módulos a LED deverão ser submetidos aos ensaios conforme IEC 61000-4-4 e IEC 61000-4-5.

Após ensaios os módulos a LED deverão apresentar funcionamento normal, bem como, nenhum tipo de deformação ou perfuração.

h. Resistência ao choque térmico:

O Módulo LED deverá ser submetido a um choque térmico composto de dois ciclos, o primeiro ciclo de variação da temperatura entre -10° C a 0° C (sem controle de umidade) e 0° C a 60° C (com a umidade relativa do ar de 95% sem condensação), num período de 30 min, o segundo ciclo deve ter uma variação de temperatura entre 60° C e -10° C (sem controle de umidade) num período de 30 min.

Deve se repetir esses dois ciclos climáticos por 10 vezes, conforme Figura 1.

Este ensaio pode ser realizado em uma ou duas câmaras climáticas. Quando utilizadas duas câmaras, o tempo de mudança entre ciclos não pode exceder a 3 min.

Figura 1 – Ciclo de condicionamento climático

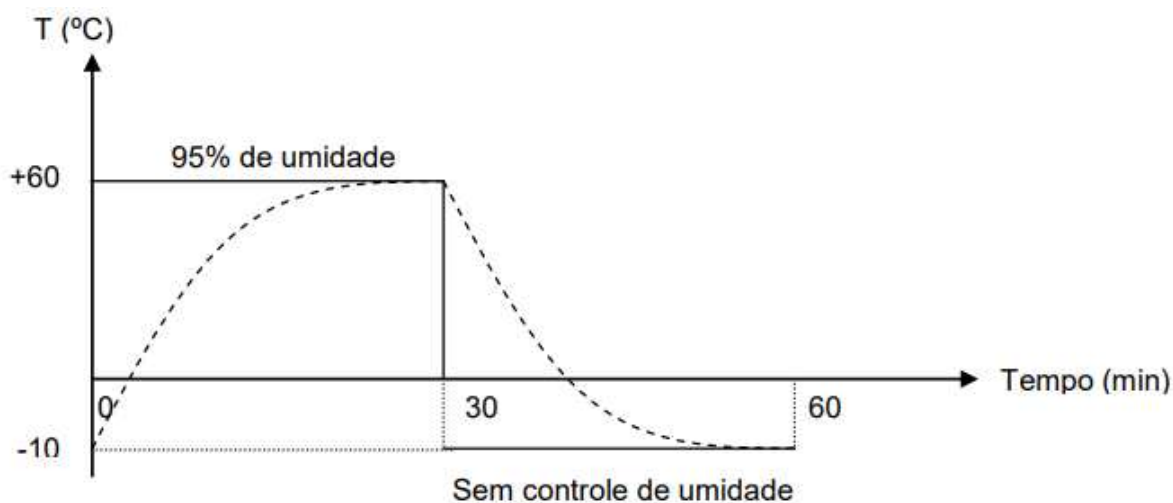


Figura 8 - Ciclo de condicionamento climático

Após o choque térmico deve ser verificada a intensidade luminosa.

Nota - Esse ensaio pode ser realizado em uma câmara climática que tenha a função de choque térmico ou utilizando duas câmaras simultaneamente.

i. Resistência elétrica do isolamento:

Deverá aplicar entre as partes vivas interligadas e o invólucro do módulo a LED uma tensão de 500 Vcc, por no máximo 2 min. Este ensaio deve ser realizado após o ensaio de aquecimento, tomando-se a leitura da resistência de isolamento 1 min. após a aplicação da tensão.

Não deverá ser inferior a 2,0 MΩ.

j. Tensão aplicada ao dielétrico:

Deverá submeter o módulo a LED a uma tensão senoidal igual a duas vezes a tensão nominal de sua alimentação mais 2000 V, e valor no mínimo de 2.500 V, 60 Hz, aplicado entre as partes vivas interligadas e o invólucro, durante 1 min.

Utilizar, para o ensaio, transformador de alta tensão projetado para que a corrente secundária de curto-circuito seja ≥ 200 mA. O relé de sobrecorrente deve acionar com uma corrente ≥ 100 mA

O valor eficaz da tensão deve ser medido com tolerância de $\pm 3\%$.

Após ensaio a amostra deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou perfuração.

k. Uniformidade de luminância:

O módulo a LED deverá ser testado a uma temperatura de $(25 \pm 1)^\circ \text{C}$. Devem ser feitas medidas usando um medidor de luminância localizado no eixo geométrico da lente do módulo, a uma distância tal que a abertura selecionada amostrasse uma área com tamanho de 25 mm (1 polegada) da superfície da lente. A posição do medidor de luminância deve ser transladada de lado a lado e para cima e para baixo, para amostrar toda a superfície emissora do módulo. Devem ser registrados os valores mais altos e mais baixos de luminância.

Deverão ser realizadas medidas de uniformidade da luminância para os sinais verdes, amarelos e vermelhos



com o módulo a LED operando a um ciclo de utilização de 100%. Portanto, é necessário que o módulo a LED em teste alcance equilíbrio térmico, e que a saída esteja estável antes de efetuar as medidas.

A amostra ensaiada apresentar uniformidade de luminância (Cd/m²) na distribuição da luz através da lente, sendo que a relação entre os valores máximo e mínimo de luminância não poderá exceder a proporção 10:1.

I. Radiação ultravioleta da lente

A Lente deverá ser submetida a ensaio de envelhecimento artificial, conforme ASTM G153, por um período de 2000 horas. Após ensaio não poderá apresentar trincas e fissuras.

m. Grau de proteção

O módulo a LED Deverá satisfazer plenamente os requisitos conforme NBR IEC 60529 da ABNT, com grau de proteção mínimo IP66 contra poeira e água.

n. Resistência a vibração

O módulo a LED deverá ser fixado em dispositivo de ensaio de vibração, em cada um dos três eixos de orientação conforme tabela abaixo:

EIXO DE ORIENTAÇÃO	PERÍODO	AMPLITUDE	FREQUÊNCIA
X, Y, Z	02 Horas	1,5mm	17 Hz

Após ensaio a amostra ensaiada deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou desprendimento de peças.

o. Falha de LED

Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

p. Tensão aplicada e frequência

O módulo a LED deverá ser submetido a tensão aplicada, com auxílio de um variac, variando a tensão $\pm 20\%$ das tensões nominais de 127 Vca e 220 Vca e frequência de rede de 60 Hz $\pm 5\%$.

Após ensaio a amostra ensaiada deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar defeitos.

Requisitos e Características fotoelétricas:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, devendo respeitar os valores constantes na Tabela 1 Constante no item **2.2.2**. Alínea **3** desta descrição.

Identificação:

Os módulos a LED deverão ser inequivocamente identificados por uma etiqueta do fabricante, que será utilizada pelo CODETRAN para controle de garantia. A etiqueta deverá ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não sofrendo qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

A etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- * Marca;

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



- * Modelo;
- * Tensão;
- * Potência;
- * Data de Fabricação;
- * Número do Lote.

2.2.3. SUPORTES DE FIXAÇÃO:

O fornecedor deverá fornecer os suportes necessário para instalação do grupo focal semafórico em coluna cilíndrica, os quais deverão ser fabricados em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro de 101mm ou 114mm respectivamente, com pintura eletrostática na cor preto semi brilho, confeccionado de forma a suportar o peso do grupo focal semafórico, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço inoxidável.

2.2.4. GARANTIAS:

O fornecedor deverá assegurar o perfeito funcionamento dos Grupos Focais e Módulos a LED contra defeitos do produto, por um período mínimo de garantia de 60 (sessenta) meses, a partir da data de entrega.

Ao longo do período de garantia, a degradação da intensidade luminosa do Módulo a LED não deverá resultar em valores abaixo dos exigidos na Tabela 1 Constante no item 2.2.2. Alínea 3 desta descrição.

2.2.5. CONTROLE DE QUALIDADE:

A empresa detentora da melhor proposta e devidamente habilitada deverá apresentar, em até 05 (cinco) dias úteis após o julgamento do certame, LAUDO(S) e AMOSTRA do/de 01 (um) **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo ciclista** (grupo focal e módulos a LED). A amostra deverá atender as especificações técnicas descritas, sob pena de desclassificação da proposta.

O(s) Laudo(s) deverá(ão) atender as especificações dos requisitos mínimos do grupo focal semafórico padrão SEMCO conforme item 2.2.1. Alíneas “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F”, “G”, “H”, “I”, “J” desta especificação, além de atender aos requisitos mínimos para módulos a LED ciclista conforme item 2.2.2. Alíneas “a”, “b”, “c”, “d”, “e”, “f”, “g”, “h”, “i”, “j”, “k”, “l”, “m”, “n”, “o” e “p” desta especificação.

Os ensaios solicitados, tem a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto do grupo focal semafórico padrão SEMCO com módulos a LED ciclista que será ofertado na proposta de preços.

O Laudo deverá ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, bem como ser referente a Marca do produto que será ofertado na proposta de preços, sob pena de desclassificação da proposta.

2.3. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PADRÃO SEMCO REPETIDOR TIPO “I”

Conjunto obtido pela montagem de três focos semafóricos dotados de módulos a LED veicular (vermelho/amarelo/verde), deverá formar **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo repetidor “I”** em conformidade com a resolução 483/2014 do CONTRAN, normas NBR 15889, 7995 da ABNT exceto onde indicado em contrário e requisitos técnicos mínimos indicados nesta descrição.

2.3.1. REQUISITOS MÍNIMOS DO GRUPO FOCAL SEMAFÓRICO PADRÃO SEMCO:

Dimensões: Os focos semafóricos deverão possuir dimensão para receber módulos a LED veicular 200mm.

Caixas de foco com portinholas e cobre-foco (Padrão SEMCO):

As caixas de foco com portinholas e cobre-foco que compõe o grupo focal semafórico deverão ser fabricados em policarbonato, de alta resistência a impactos, inerte, não inflamável e não reciclável, na cor preta, tendo

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



sua cor definida no processo de produção, mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios UV), ozona e/ou abrasão dos ventos, todas as suas partes deverão ser lisas e isentas de quaisquer falhas, rachaduras, bolhas ou qualquer outro defeito decorrente do processo de produção.

O grupo focal semafórico em policarbonato deverá atender aos requisitos e características indicadas abaixo:

A. Características: física e química:

- Densidade: 1,19 a 1,21 g/cm³
- Teor de carga e de negro de fumo: <10%
- Identificação do polímero: Constar apenas policarbonato

B. Características mecânicas (Limite de resistência a tração):

- Limite elástico > 60 MPa
- Tensão de ruptura (limite de resistência) > 50 MPa
- Alongamento no limite elástico < 8 %
- Alongamento na ruptura > 85 %
- Limite de resistência a flexão > 80 MPa
- Módulo de elasticidade à flexão > 2400 MPa
- Resistência ao impacto - IZOD (3,2mm) 600 a 800 J/m

C. Características térmicas:

- HDT – deformação térmica 135 a 150°C

Falibilidade

- Tempo de queima < 1 minuto
- Extensão de queima < 15mm

D. Envelhecimento artificial:

Os corpos de prova, após exposição de 1000h, não deverão apresentar alteração visível a olho nu.

E. Resistência ao Vento:

A amostra não deve apresentar nenhum tipo de deformação quando submetido a um esforço, uniformemente distribuído, equivalente à pressão do vento de 100 km/h, aplicado perpendicularmente à superfície frontal e traseira por um período mínimo de 24 horas.

F. Resistência ao Impacto:

Devera resistir aos impactos quando submetidas ao choque de:

- 220 J para Caixas de foco;
- 2,5 J para Lentes.

G. Resistência dielétrica:

O grupo focal não deverá apresentar nenhum tipo de ruptura quando submetido a uma tensão de 1000Vca e 60Hz entre as partes metálicas de baixa tensão e partes sem tensão por um período de 10 (dez) segundos.

H. Detecção de tensão de Injeção:

Deverão ser retiradas no mínimo 03 (três) amostras, que não deverão apresentar trincas nem fissuras após submergir estas em uma mistura de n-propanol e tolueno durante 05 (cinco) minutos.

I. Hermeticidade:

O Volume encontrado no interior dos focos semafóricos deverá ser inferior a 5 cm³ quando submetido a uma vazão de água 500 cm³/minutos, por bico, através de 08 (oito) bicos à uma distância de 01 (um) metro, durante um período mínimo de 06 (seis) horas.

J. Exposição à Névoa Salina:

As partes metálicas que compõem o grupo focal não devem apresentar corrosão à névoa salina após, no mínimo, 40 horas de exposição em solução salina (5 partes em massa de NaCl em 95 partes de H₂O, temperatura de 35°C ±1).



As caixas de foco deverão possuir as emendas entre os módulos com terminações fixas, injetadas no próprio corpo, sistema de encaixe de construção modular, deverá permitir o posicionamento distinto de cada um dos módulos no sentido horizontal e vertical, provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna e externa, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão ser providas de tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade do grupo focal semafórico.

Cada caixa de foco deve possibilitar a capacidade de girar 360° sobre seu eixo e ser travado em intervalos de 05°. O Inter travamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco.

Cada caixa de foco deverá possuir uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para montagem da lente, cobre-foco e módulo a LED, deverá abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda de quem olha o foco frontalmente, sendo o seu fechamento feito através de fechos, sem o uso de ferramentas especiais, de modo a garantir a vedação completa do grupo focal semafórico.

Todos os acessórios utilizados na fixação dos elementos e componentes, tais como, fechos, parafusos, porcas, arruelas, fixadores e travas deverão estar em conformidade com a norma NBR 10065 da ABNT.

Cobre-foco:

Deverá existir cobre-focos individuais, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, espessura mínima de 1,0mm. O cobre-foco deverá ser fixado na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da caixa do foco.

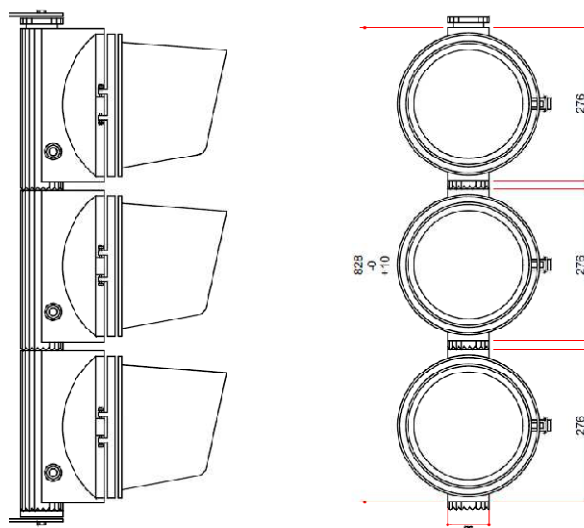


Figura 9- Grupo focal semafórico repetidor tipo “I” (Padrão SEMCO)

2.3.2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA MÓDULOS A LED VEICULAR:

Requisitos técnicos mínimos de desempenho para módulos a LED veicular diâmetro 200mm, baseado em diodos emissores de luz (LED) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde, os quais deverão ser montados no **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo repetidor “I”**.

Requisitos Físicos e Mecânicos:

Cada módulo a LED veicular deverá possuir no mínimo 108 (cento e oito) LED e ser considerado como um



módulo eletrônico único, incorporando os seguintes elementos:

- * Caixa de acondicionamento;
- * Componente óptico (lente);
- * LED em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- * Placa de circuito impresso;
- * Fonte chaveada de alimentação;
- * Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os componentes eletrônicos deverão ser acondicionados em uma caixa com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, passível de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento dos LED deverá possuir proteção contra raios UV, ser incolor, assim como, o encapsulamento de todos os componentes internos realizado com material mecanicamente resistente, a avaria de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, deverão possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a vedação do grupo focal repetidor "I" após montagem dos módulos a LED.

Requisitos elétricos:

A Potência nominal dos módulos a LED veicular para as cores vermelho, amarelo e verde deverá ser igual ou inferior a 15 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento do módulo a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de 85 a 265 Vca \pm 10% e frequência de rede de 60 Hz \pm 3 Hz. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e temperatura interna de até 80°C. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Os módulos a LED veicular 200mm nas cores vermelho e verde deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados abaixo:

- a. **Ensaio Burn-in /funcionamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- b. **Ensaio Dimensional:**
(Deverá possuir diâmetro nominal de 200mm);
- c. **Ensaio de intensidade luminosa (cd):**
(Item 4, Alínea 4.6.1 (Tabela 1) e Item 5, Alínea 5.2.3 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- d. **Ensaio do fator de potência:**
(Item 5, Alínea 5.2.4 - Norma NBR 15889 da ABNT);

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



- e. Ensaio de potência nominal:**
(Item 5, Alínea 5.2.5 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- f. Ensaio de coordenadas de cromaticidade:**
(Item 4, Alínea 4.6.2 e Item 5, Alínea 5.2.6 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- g. Ensaio de sobretenções transitórias da rede:**
(Item 5, Alínea 5.2.7 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- h. Ensaio resistência ao choque térmico:**
(Item 5, Alínea 5.2.8 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- i. Ensaio de resistência elétrica do isolamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.9.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- j. Ensaio de tensão ao dielétrico:**
(Item 5, Alínea 5.2.9.2 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- k. Ensaio de uniformidade da luminância:**
(Item 5, Alínea 5.2.10 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- l. Ensaio de radiação ultravioleta da lente:**
(Item 4, Alínea 4.2 e Item 5, Alínea 5.2.11 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- m. Proteção classificação IP66:**
O módulo a LED Deverá satisfazer plenamente os requisitos conforme NBR IEC 60529 da ABNT, com grau de proteção mínimo IP66 contra poeira e água.
- n. Ensaio de resistência à vibração:**
O módulo a LED deverá ser fixado em dispositivo de ensaio de vibração, em cada um dos três eixos de orientação conforme tabela abaixo:
- | EIXO DE ORIENTAÇÃO | PERÍODO | AMPLITUDE | FREQUÊNCIA |
|--------------------|----------|-----------|------------|
| X, Y, Z | 02 Horas | 1,5mm | 17 Hz |
- Após ensaio a amostra ensaiada deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou desprendimento de peças.
- o. Ensaio de falha de LED:**
Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.
- p. Ensaio de tensão aplicada e frequência:**
O módulo a LED deverá ser submetido a tensão aplicada, com auxílio de um variac, variando a tensão $\pm 20\%$ das tensões nominais de 127 Vca e 220 Vca e frequência de rede de 60 Hz $\pm 5\%$. Após ensaio o módulo a LED deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar defeitos.
- q. Ensaio comprovando quantidade de LED:**
Deverá possuir no mínimo de 108 (cento e oito) LED

Requisitos e Características fotoelétricas:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, devendo respeitar os valores constantes na norma NBR 15889 da ABNT.

Identificação:

Rua: Blumenau, 1500 – Barra do Rio.
Tel (47) 3249-5800 – codetran@itajai.sc.gov.br
88305-300 – Itajaí - SC



Os módulos a LED deverão ser inequivocamente identificados por uma etiqueta do fabricante, que será utilizada pelo CODETRAN para controle de garantia. A etiqueta deverá ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não sofrendo qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

A etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- * Marca;
- * Modelo;
- * Tensão;
- * Potência;
- * Data de Fabricação;
- * Número do Lote.

2.3.3. GARANTIAS:

O fornecedor deverá assegurar o perfeito funcionamento dos Grupos Focais e Módulos a LED contra defeitos do produto, por um período mínimo de garantia de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de entrega.

Ao longo do período de garantia, a degradação da intensidade luminosa dos Módulos a LED não deverá resultar em valores abaixo dos exigidos pela norma NBR 15889 da ABNT.

2.3.4. SUPORTES FIXAÇÃO:

O fornecedor deverá fornecer os suportes necessário para instalação do grupo focal semafórico em coluna cilíndrica, os quais deverão ser fabricados em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro de 101mm ou 114mm respectivamente, com pintura eletrostática na cor preto semi brilho, confeccionado de forma a suportar o peso do grupo focal semafórico, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço inoxidável.

2.3.5. CONTROLE DE QUALIDADE:

A empresa detentora da melhor proposta e devidamente habilitada deverá apresentar, em até 05 (cinco) dias úteis após o julgamento do certame, LAUDO(S) e AMOSTRA do/de 01 (um) **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo repetidor "I"** (grupo focal semafórico com módulos a LED). A amostra deverá atender as especificações técnicas descritas, sob pena de desclassificação da proposta.

O(s) Laudo(s) a serem apresentados deverão atender as especificações dos requisitos mínimos do grupo focal semafórico padrão SEMCO conforme item 2.3.1. Alíneas "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J" desta especificação, além de atender aos requisitos mínimos para módulos a LED veicular conforme item 2.3.2. Alíneas "a", "b", "c", "d", "e", "f", "g", "h", "i", "j", "k", "l", "m", "n", "o", "p" e "q" desta especificação.

Os ensaios solicitados, tem a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto do grupo focal semafórico padrão SEMCO com módulos a LED veicular que será ofertado na proposta de preços.

O(s) Laudo(s) deverá(ão) ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, bem como ser referente a Marca do produto que será ofertado na proposta de preços, sob pena de desclassificação da proposta.

2.4. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PADRÃO SEMCO PRINCIPAL TIPO "T"

Conjunto obtido pela montagem de quatro focos semafóricos dotados de módulos a LED veicular

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



(2xvermelho/amarelo/verde), deverá formar **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo principal “T”** em conformidade com a resolução 483/2014 do CONTRAN, normas NBR 15889, 7995 da ABNT exceto onde indicado em contrário e requisitos técnicos mínimos indicados nesta descrição.

2.4.1. REQUISITOS MÍNIMOS DO GRUPO FOCAL SEMAFÓRICO PADRÃO SEMCO:

Dimensões: Os focos semafóricos deverão possuir dimensão para receber módulos a LED veicular 200mm.

Caixas de foco com portinholas e cobre-foco (Padrão SEMCO):

As caixas de foco com portinholas e cobre-foco que compõe o grupo focal semafórico deverão ser fabricados em policarbonato, de alta resistência a impactos, inerte, não inflamável e não reciclável, na cor preta, tendo sua cor definida no processo de produção, mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios UV), ozona e/ou abrasão dos ventos, todas as suas partes deverão ser lisas e isentas de quaisquer falhas, rachaduras, bolhas ou qualquer outro defeito decorrente do processo de produção.

O grupo focal semafórico em policarbonato deverá atender aos requisitos e características indicadas abaixo:

A. Características: física e química:

- Densidade: 1,19 a 1,21 g/cm³
- Teor de carga e de negro de fumo: <10%
- Identificação do polímero: Constar apenas policarbonato

B. Características mecânicas (Limite de resistência a tração):

- Limite elástico > 60 MPa
- Tensão de ruptura (limite de resistência) > 50 MPa
- Alongamento no limite elástico < 8 %
- Alongamento na ruptura > 85 %
- Limite de resistência a flexão > 80 MPa
- Módulo de elasticidade à flexão > 2400 MPa
- Resistência ao impacto - IZOD (3,2mm) 600 a 800 J/m

C. Características térmicas:

- HDT – deformação térmica 135 a 150°C

Falibilidade

- Tempo de queima < 1 minuto
- Extensão de queima < 15mm

D. Envelhecimento artificial:

Os corpos de prova, após exposição de 1000h, não deverão apresentar alteração visível a olho nu.

E. Resistência ao Vento:

A amostra não deve apresentar nenhum tipo de deformação quando submetido a um esforço, uniformemente distribuído, equivalente à pressão do vento de 100 km/h, aplicado perpendicularmente à superfície frontal e traseira por um período mínimo de 24 horas.

F. Resistência ao Impacto:

Devera resistir aos impactos quando submetidas ao choque de:

- 220 J para Caixas de foco;
- 2,5 J para Lentes.

G. Resistência dielétrica:

O grupo focal não deverá apresentar nenhum tipo de ruptura quando submetido a uma tensão de 1000Vca e 60Hz entre as partes metálicas de baixa tensão e partes sem tensão por um período de 10 (dez) segundos.

H. Detecção de tensão de Injeção:



Deverão ser retiradas no mínimo 03 (três) amostras, que não deverão apresentar trincas nem fissuras após submergir estas em uma mistura de n-propanol e tolueno durante 05 (cinco) minutos.

I. Hermeticidade:

O Volume encontrado no interior dos focos semafóricos deverá ser inferior a 5 cm³ quando submetido a uma vazão de água 500 cm³/minutos, por bico, através de 08 (oito) bicos à uma distância de 01 (um) metro, durante um período mínimo de 06 (seis) horas.

J. Exposição à Névoa Salina:

As partes metálicas que compõem o grupo focal não devem apresentar corrosão à névoa salina após, no mínimo, 40 horas de exposição em solução salina (5 partes em massa de NaCl em 95 partes de H₂O, temperatura de 35°C ±1).

As caixas de foco deverão possuir as emendas entre os módulos com terminações fixas, injetadas no próprio corpo, sistema de encaixe de construção modular, deverá permitir o posicionamento distinto de cada um dos módulos no sentido horizontal e vertical, provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna e externa, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão ser providas de tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade do grupo focal semafórico.

Cada caixa de foco deve possibilitar a capacidade de girar 360° sobre seu eixo e ser travado em intervalos de 05°. O Inter travamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco.

Cada caixa de foco deverá possuir uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para montagem da lente, cobre-foco e módulo a LED, deverá abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda de quem olha o foco frontalmente, sendo o seu fechamento feito através de fechos, sem o uso de ferramentas especiais, de modo a garantir a vedação completa do grupo focal semafórico.

Todos os acessórios utilizados na fixação dos elementos e componentes, tais como, fechos, parafusos, porcas, arruelas, fixadores e travas deverão estar em conformidade com a norma NBR 10065 da ABNT.

Cobre-foco:

Deverá existir cobre-focos individuais, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, espessura mínima de 1,0mm. O cobre-foco deverá ser fixado na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da caixa do foco.

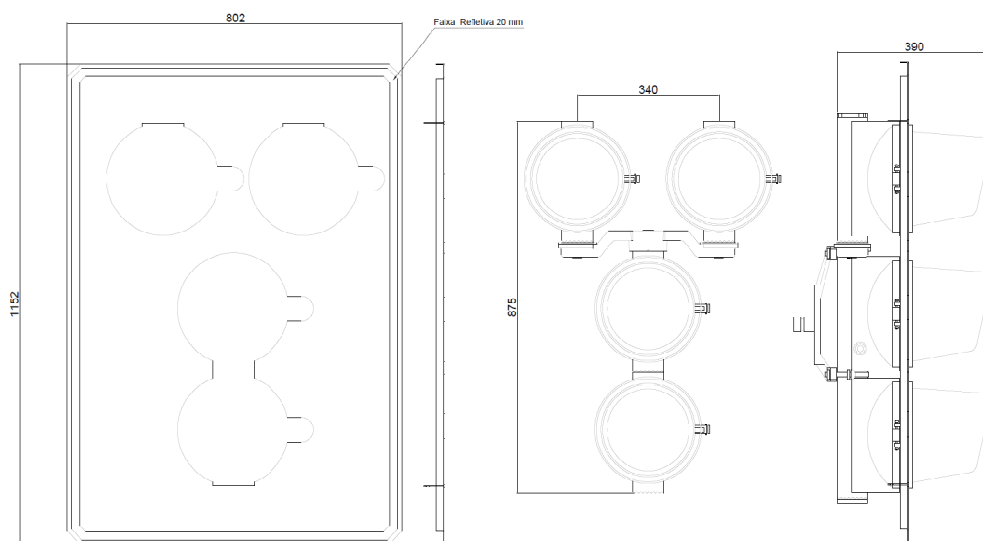


Figura 10- Grupo focal semafórico principal tipo "T"



2.4.2. REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA MÓDULOS A LED VEICULAR:

Requisitos técnicos mínimos de desempenho para módulos a LED veicular diâmetro 200mm, baseado em diodos emissores de luz (LED) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde, os quais deverão ser montados no **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo principal "T"**.

Requisitos Físicos e Mecânicos:

Cada módulo a LED veicular deverá possuir no mínimo 108 (cento e oito) LED e ser considerado como um módulo eletrônico único, incorporando os seguintes elementos:

- * Caixa de acondicionamento;
- * Componente óptico (lente);
- * LED em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- * Placa de circuito impresso;
- * Fonte chaveada de alimentação;
- * Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os componentes eletrônicos deverão ser acondicionados em uma caixa com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, passível de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento dos LED deverá possuir proteção contra raios UV, ser incolor, assim como, o encapsulamento de todos os componentes internos realizado com material mecanicamente resistente, a avaria de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, deverão possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a vedação do grupo focal principal "T" após montagem dos módulos a LED.

Requisitos elétricos:

A Potência nominal dos módulos a LED veicular para as cores vermelho, amarelo e verde deverá ser igual ou inferior a 15 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento do módulo a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de 85 a 265 Vca \pm 10% e frequência de rede de 60 Hz \pm 3 Hz. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e temperatura interna de até 80°C. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Os módulos a LED veicular 200mm nas cores vermelho e verde deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados abaixo:

a. Ensaio Burn-in /funcionamento:

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



(Item 5, Alínea 5.2.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);

b. Ensaio Dimensional:

(Deverá possuir diâmetro nominal de 200mm);

c. Ensaio de intensidade luminosa (cd):

(Item 4, Alínea 4.6.1 (Tabela 1) e Item 5, Alínea 5.2.3 - Norma NBR 15889 da ABNT);

d. Ensaio do fator de potência:

(Item 5, Alínea 5.2.4 - Norma NBR 15889 da ABNT);

e. Ensaio de potência nominal:

(Item 5, Alínea 5.2.5 - Norma NBR 15889 da ABNT);

f. Ensaio de coordenadas de cromaticidade:

(Item 4, Alínea 4.6.2 e Item 5, Alínea 5.2.6 - Norma NBR 15889 da ABNT);

g. Ensaio de sobretenções transitórias da rede:

(Item 5, Alínea 5.2.7 - Norma NBR 15889 da ABNT);

h. Ensaio resistência ao choque térmico:

(Item 5, Alínea 5.2.8 - Norma NBR 15889 da ABNT);

i. Ensaio de resistência elétrica do isolamento:

(Item 5, Alínea 5.2.9.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);

j. Ensaio de tensão ao dielétrico:

(Item 5, Alínea 5.2.9.2 - Norma NBR 15889 da ABNT);

k. Ensaio de uniformidade da luminância:

(Item 5, Alínea 5.2.10 - Norma NBR 15889 da ABNT);

l. Ensaio de radiação ultravioleta da lente:

(Item 4, Alínea 4.2 e Item 5, Alínea 5.2.11 - Norma NBR 15889 da ABNT);

m. Proteção classificação IP66:

O módulo a LED Deverá satisfazer plenamente os requisitos conforme NBR IEC 60529 da ABNT, com grau de proteção mínimo IP66 contra poeira e água.

n. Ensaio de resistência à vibração:

O módulo a LED deverá ser fixado em dispositivo de ensaio de vibração, em cada um dos três eixos de orientação conforme tabela abaixo:

EIXO DE ORIENTAÇÃO	PERÍODO	AMPLITUDE	FREQUÊNCIA
X, Y, Z	02 Horas	1,5mm	17 Hz

Após ensaio a amostra ensaiada deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou desprendimento de peças.

o. Ensaio de falha de LED:

Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

p. Ensaio de tensão aplicada e frequência:

O módulo a LED deverá ser submetido a tensão aplicada, com auxílio de um variac, variando a tensão $\pm 20\%$ das tensões nominais de 127 Vca e 220 Vca e frequência de rede de 60 Hz $\pm 5\%$. Após ensaio



o módulo a LED deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar defeitos.

q. Ensaio comprovando quantidade de LED:

Deverá possuir no mínimo de 108 (cento e oito) LED

Requisitos e Características fotoelétricas:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, devendo respeitar os valores constantes na norma NBR 15889 da ABNT.

Identificação:

Os módulos a LED deverão ser inequivocamente identificados por uma etiqueta do fabricante, que será utilizada pelo CODETRAN para controle de garantia. A etiqueta deverá ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não sofrendo qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

A etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- * Marca;
- * Modelo;
- * Tensão;
- * Potência;
- * Data de Fabricação;
- * Número do Lote.

2.4.3. REQUISITOS MÍNIMOS PARA ANTEPARO SOLAR:

O material a ser utilizado na confecção do anteparo deve ser de liga de alumínio 1 100 ou 1 200, têmpera H-14 e espessura mínima de 1,5mm. Outras ligas podem ser utilizadas, desde que as propriedades mecânicas sejam iguais ou superiores.

Após desengraxado, decapado e fosfatizado, deve receber acabamento externo na cor preto fosco padrão Munsell N 0,5 à 1,5 máximo, após a aplicação de wash-prime à base de cromato de zinco, que pode ser realizado através de uma das opções a seguir:

- a. Acabamento externo, em tinta a pó a base de resina híbrida epóxi-poliéster, por disposição eletrostática, com polimerização em estufa a 200 C°. A espessura mínima da película seca deve ser de 35µm;
- b. Acabamento externo com uma demão de wash-prime a base de cromato de zinco e duas demãos de tinta esmalte sintético à base de resina alquídica ou poliéster, se secagem rápida ao ar ou com secagem em estufa à temperatura de 140 C°. A Espessura mínima da película seca deve ser de 35µm.

O anteparo dever possuir borda com película refletiva tipo I prismática (GTP) conforme norma NBR 14644 da ABNT na cor branca com largura de 20mm, posicionada à 20mm da borda perimetral do anteparo.

Apresentar boa resistência a incidência de ventos frontais, devendo ainda, envolver grupo focal semafórico tão próximo quanto possível, não interferindo na abertura da portinhola e manutenção das pestanas.

Para fixação do anteparo deverá ser previsto um sistema que facilite a sua montagem, sem necessidade do uso de ferramentas especiais, e de modo que a sua manutenção seja feita de forma ágil e eficiente.

2.4.4. SUPORTE FIXAÇÃO:



O fornecedor deverá fornecer o conjunto longarina com suporte basculante necessário para instalação do grupo focal semafórico em braço projetado, o qual deverá ser fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro de 101mm, com pintura eletrostática na cor preto semi brilho, confeccionado de forma a suportar o peso do grupo focal semafórico, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço inox.

2.4.5. GARANTIAS:

O fornecedor deverá assegurar o perfeito funcionamento dos Grupos Focais e Módulos a LED contra defeitos do produto, por um período mínimo de garantia de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de entrega.

Ao longo do período de garantia, a degradação da intensidade luminosa dos Módulos a LED não deverá resultar em valores abaixo dos exigidos pela norma NBR 15889 da ABNT.

2.4.6. CONTROLE DE QUALIDADE:

A empresa detentora da melhor proposta e devidamente habilitada deverá apresentar, em até 05 (cinco) dias úteis após o julgamento do certame, LAUDO(S) e AMOSTRA do/de 01 (um) **grupo focal semafórico padrão SEMCO tipo principal "T"** (grupo focal semafórico com módulos a LED). A amostra deverá atender as especificações técnicas descritas, sob pena de desclassificação da proposta.

O(s) Laudo(s) a serem apresentados deverão atender as especificações dos requisitos mínimos do grupo focal semafórico padrão SEMCO conforme item 2.4.1. Alíneas "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J" desta especificação, além de atender aos requisitos mínimos para módulos a LED veicular conforme item 2.4.2. Alíneas "a", "b", "c", "d", "e", "f", "g", "h", "i", "j", "k", "l", "m", "n", "o", "p" e "q" desta especificação.

Os ensaios solicitados, tem a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto do grupo focal semafórico padrão SEMCO com módulos a LED veicular que será ofertado na proposta de preços.

O(s) Laudo(s) deverá(ão) ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, bem como ser referente a Marca do produto que será ofertado na proposta de preços, sob pena de desclassificação da proposta.

2.5. GRUPO FOCAL SEMAFORICO PRINCIPAL "I" COM INFORMAÇÃO AUXILIAR DE TEMPO A LED

Conjunto obtido pela montagem de um Grupo focal semafórico principal 3x200mm "I" dotados de módulos a LED veicular (vermelho/amarelo/verde), integrado com sistema de informação auxiliar de tempo a LED nas cores vermelho e verde, na posição vertical em conformidade com a resolução 483/2014 do CONTRAN, normas NBR 15889, 7995 da ABNT exceto onde indicado em contrário e requisitos técnicos mínimos indicados nesta descrição.

2.5.1. REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS DO GRUPO FOCAL SEMAFÓRICO PRINCIPAL:

Conjunto obtido pela montagem de três focos semafóricos dotados de módulos a LED veicular (vermelho/amarelo/verde), deverá formar grupo focal semafórico principal 3x200mm "I" em conformidade com a resolução 483/2014 do CONTRAN, normas NBR 15889, 7995 da ABNT exceto onde indicado em contrário e requisitos técnicos mínimos indicados nesta descrição.

Dimensões: Os focos semafóricos deverão possuir dimensão para receber módulos a LED veicular 200mm.

Caixas de foco com portinholas e cobre-foco (Padrão SEMCO):

As caixas de foco com portinholas e cobre-foco que compõe o grupo focal semafórico deverão ser fabricados



em policarbonato, de alta resistência a impactos, inerte, não inflamável e não reciclável, na cor preta, tendo sua cor definida no processo de produção, mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios UV), ozona e/ou abrasão dos ventos, todas as suas partes deverão ser lisas e isentas de quaisquer falhas, rachaduras, bolhas ou qualquer outro defeito decorrente do processo de produção.

O grupo focal semaforico em policarbonato deverá atender aos requisitos e características indicadas abaixo:

A. Características: física e química:

- Densidade: 1,19 a 1,21 g/cm³
- Teor de carga e de negro de fumo: <10%
- Identificação do polímero: Constar apenas policarbonato

B. Características mecânicas (Limite de resistência a tração):

- Limite elástico > 60 MPa
- Tensão de ruptura (limite de resistência) > 50 MPa
- Alongamento no limite elástico < 8 %
- Alongamento na ruptura > 85 %
- Limite de resistência a flexão > 80 MPa
- Módulo de elasticidade à flexão > 2400 MPa
- Resistência ao impacto - IZOD (3,2mm) 600 a 800 J/m

C. Características térmicas:

- HDT – deformação térmica 135 a 150°C

Falibilidade

- Tempo de queima < 1 minuto
- Extensão de queima < 15mm

D. Envelhecimento artificial:

Os corpos de prova, após exposição de 1000h, não deverão apresentar alteração visível a olho nu.

E. Resistência ao Vento:

A amostra não deve apresentar nenhum tipo de deformação quando submetido a um esforço, uniformemente distribuído, equivalente à pressão do vento de 100 km/h, aplicado perpendicularmente à superfície frontal e traseira por um período mínimo de 24 horas.

F. Resistência ao Impacto:

Devera resistir aos impactos quando submetidas ao choque de:

- 220 J para Caixas de foco;
- 2,5 J para Lentes.

G. Resistência dielétrica:

O grupo focal não deverá apresentar nenhum tipo de ruptura quando submetido a uma tensão de 1000Vca e 60Hz entre as partes metálicas de baixa tensão e partes sem tensão por um período de 10 (dez) segundos.

H. Detecção de tensão de Injeção:

Deverão ser retiradas no mínimo 03 (três) amostras, que não deverão apresentar trincas nem fissuras após submergir estas em uma mistura de n-propanol e tolueno durante 05 (cinco) minutos.

I. Hermeticidade:

O Volume encontrado no interior dos focos semaforicos deverá ser inferior a 5 cm³ quando submetido a uma vazão de água 500 cm³/minutos, por bico, através de 08 (oito) bicos à uma distância de 01 (um) metro, durante um período mínimo de 06 (seis) horas.

J. Exposição à Névoa Salina:



As partes metálicas que compõem o grupo focal não devem apresentar corrosão à névoa salina após, no mínimo, 40 horas de exposição em solução salina (5 partes em massa de NaCl em 95 partes de H₂O, temperatura de 35°C ±1).

As caixas de foco deverão possuir as emendas entre os módulos com terminações fixas, injetadas no próprio corpo, sistema de encaixe de construção modular, deverá permitir o posicionamento distinto de cada um dos módulos no sentido horizontal e vertical, provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna e externa, as aberturas não utilizadas para a montagem deverão ser providas de tampa para vedação de modo a não comprometer a hermeticidade do grupo focal semafórico.

Cada caixa de foco deve possibilitar a capacidade de girar 360° sobre seu eixo e ser travado em intervalos de 05°. O travamento deve ser constituído por recortes no topo superior e inferior da caixa de foco.

Cada caixa de foco deverá possuir uma portinhola, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para montagem da lente, cobre-foco e módulo a LED, deverá abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda de quem olha o foco frontalmente, sendo o seu fechamento feito através de fechos, sem o uso de ferramentas especiais, de modo a garantir a vedação completa do grupo focal semafórico.

Todos os acessórios utilizados na fixação dos elementos e componentes, tais como, fechos, parafusos, porcas, arruelas, fixadores e travas deverão estar em conformidade com a norma NBR 10065 da ABNT.

Cobre-foco:

Deverá existir cobre-focos individuais, circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal das lentes, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, espessura mínima de 1,0mm. O cobre-foco deverá ser fixado na portinhola, de modo que a sua instalação e remoção não interfira na abertura da caixa do foco.

2.5.2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA MÓDULOS A LED VEICULAR:

Requisitos técnicos mínimos de desempenho para módulos a LED veicular diâmetro 200mm, baseado em diodos emissores de luz (LED) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde, os quais deverão ser montados no **grupo focal semafórico principal 3x200mm "I"**.

Requisitos Físicos e Mecânicos:

Cada módulo a LED veicular deverá possuir no mínimo 108 (cento e oito) LED e ser considerado como um módulo eletrônico único, incorporando os seguintes elementos:

- * Caixa de acondicionamento;
- * Componente óptico (lente);
- * LED em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- * Placa de circuito impresso;
- * Fonte chaveada de alimentação;
- * Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os componentes eletrônicos deverão ser acondicionados em uma caixa com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, passível de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos.



Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento dos LED deverá possuir proteção contra raios UV, ser incolor, assim como, o encapsulamento de todos os componentes internos realizado com material mecanicamente resistente, a avaria de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, deverão possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento, assegurando a vedação do grupo focal principal "T" após montagem dos módulos a LED.

Requisitos elétricos:

A Potência nominal dos módulos a LED veicular para as cores vermelho, amarelo e verde deverá ser igual ou inferior a 15 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento do módulo a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de 85 a 265 Vca ± 10% e frequência de rede de 60 Hz ± 3 Hz. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e temperatura interna de até 80°C. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Os módulos a LED veicular 200mm nas cores vermelho, amarelo e verde deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados abaixo:

- a. **Ensaio Burn-in /funcionamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- b. **Ensaio Dimensional:**
(Deverá possuir diâmetro nominal de 200mm);
- c. **Ensaio de intensidade luminosa (cd):**
(Item 4, Alínea 4.6.1 (Tabela 1) e Item 5, Alínea 5.2.3 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- d. **Ensaio do fator de potência:**
(Item 5, Alínea 5.2.4 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- e. **Ensaio de potência nominal:**
(Item 5, Alínea 5.2.5 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- f. **Ensaio de coordenadas de cromaticidade:**
(Item 4, Alínea 4.6.2 e Item 5, Alínea 5.2.6 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- g. **Ensaio de sobretenções transitórias da rede:**
(Item 5, Alínea 5.2.7 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- h. **Ensaio resistência ao choque térmico:**
(Item 5, Alínea 5.2.8 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- i. **Ensaio de resistência elétrica do isolamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.9.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- j. **Ensaio de tensão ao dielétrico:**
(Item 5, Alínea 5.2.9.2 - Norma NBR 15889 da ABNT);

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



k. Ensaio de uniformidade da luminância:

(Item 5, Alínea 5.2.10 - Norma NBR 15889 da ABNT);

l. Ensaio de radiação ultravioleta da lente:

(Item 4, Alínea 4.2 e Item 5, Alínea 5.2.11 - Norma NBR 15889 da ABNT);

m. Proteção classificação IP55:

O módulo a LED Deverá satisfazer plenamente os requisitos conforme NBR IEC 60529 da ABNT, com grau de proteção mínimo IP55 contra poeira e água.

n. Ensaio de resistência à vibração:

O módulo a LED deverá ser fixado em dispositivo de ensaio de vibração, em cada um dos três eixos de orientação conforme tabela abaixo:

EIXO DE ORIENTAÇÃO	PERÍODO	AMPLITUDE	FREQUÊNCIA
X, Y, Z	02 Horas	1,5mm	17 Hz

Após ensaio a amostra deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou desprendimento de peças.

o. Ensaio de falha de LED:

Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

p. Ensaio de tensão aplicada e frequência:

O módulo a LED deverá ser submetido a tensão aplicada, com auxílio de um variac, variando a tensão $\pm 20\%$ das tensões nominais de 127 Vca e 220 Vca e frequência de rede de 60 Hz $\pm 5\%$. Após ensaio o módulo a LED deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar defeitos.

q. Ensaio comprovando quantidade de LED:

Deverá possuir no mínimo de 108 (cento e oito) LED.

Requisitos e Características fotoelétricas:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, devendo respeitar os valores constantes na norma NBR 15889 da ABNT.

Identificação:

Os módulos a LED deverão ser inequivocamente identificados por uma etiqueta do fabricante, que será utilizada pelo CODETRAN para controle de garantia. A etiqueta deverá ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não sofrendo qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

A etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- * Marca;
- * Modelo;
- * Tensão;
- * Potência;
- * Data de Fabricação;
- * Número do Lote.

2.5.3. REQUISITOS MÍNIMOS PARA SISTEMA DE INFORMAÇÃO AUXILIAR DE TEMPO:

A Informação auxiliar de tempo deverá ser obtida pela montagem de no mínimo cinco focos de informação



auxiliar na cor vermelho e cinco focos de informação na cor verde, deverá formar colunas para informação auxiliar de tempo na posição vertical.

2.5.3.1. FOCO DE INFORMAÇÃO AUXILIAR DE TEMPO:

Conjunto obtido pela montagem de caixa de foco com portinhola, lente e cobre foco dotado de conjunto óptico a LED, este conjunto fornece informação auxiliar de tempo regressiva através de indicação luminosa aos condutores de veículos.

Dimensões: Cada foco de informação auxiliar deverá possuir as seguintes dimensões:

- * Vertical: 150mm
- * Horizontal: 200mm. * Tolerância $\pm 5\%$.
- * Profundidade: 80mm.

Caixas de foco com portinholas, lentes e cobre-foco

Caixa de foco com portinhola deverá ser confeccionada com material não metálico, tipo policarbonato na cor preto, tendo sua cor definida no processo de produção, deverá conter orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para fixação do conjunto óptico a LED, deverá possuir dispositivo de prensa cabo (PG) que permita a ligação da fiação externa, de modo a não comprometer a vedação do conjunto.

Sistema de encaixe de construção modular, deverá permitir o posicionamento distinto de cada um dos focos de informação auxiliar no sentido vertical e ser capaz de girar 360° sobre seu eixo, cada caixa de foco deverá ser provida de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permita a ligação da fiação interna.

Todas as suas partes deverão ser limpas, lisas e isentas de falhas, rachas, bolhas ou quaisquer outros defeitos decorrentes do processo de produção, bem como, todos os componentes tais como parafusos, porcas, arruelas e fixadores deverão ser em aço inoxidável.

Com o objetivo de impedir a entrada de poeira e umidade no interior do foco de informação auxiliar, deverá ser previsto guarnição de borracha, entre o fechamento da caixa de foco com a portinhola, e ainda entre a lente e a portinhola, de grande durabilidade, de modo a não perder as suas propriedades em contato com os agentes agressivos do meio ambiente.

Cada caixa de foco deverá possuir uma portinhola contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação da lente, devendo abrir-se girando sobre dobradiça vertical, da direita para a esquerda de quem olha o foco de informação auxiliar pela frente, sendo o seu fechamento feito através de fecho simples, sem necessidade do uso de ferramentas especiais, de modo a garantir a vedação completa da caixa de foco.

Cada caixa de foco deverá possuir um cobre-foco circundando $\frac{3}{4}$ (três/quartos) da circunferência nominal da lente, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, com espessura mínima de 1,0mm.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, passível de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos, fixada na portinhola de forma que impeça a entrada de água ou poeira.

Conjunto óptico a LED (Diodos emissores de luz)

Requisitos técnicos mínimos de desempenho para conjunto óptico, baseado em diodos emissores de luz (LED) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho e verde, os quais deverão ser montados nos focos de informação auxiliar de tempo.



Requisitos Físicos e Mecânicos:

Cada conjunto óptico a LED deve ser considerado como um conjunto eletrônico único, incorporando os seguintes elementos:

- * LED em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- * Placa de circuito impresso;
- * Fonte de alimentação;
- * Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os componentes eletrônicos deverão ser acondicionados diretamente nas caixas de foco da informação auxiliar de tempo, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para a cor vermelho e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento dos LED deverá possuir proteção contra raios UV, ser incolor, assim como, o encapsulamento de todos os componentes internos realizado com material mecanicamente resistente, a avaria de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LED sobre a placa de circuito impresso.

Requisitos elétricos:

A Potência nominal para sistema de informação auxiliar de tempo nas cores vermelho e verde deverá ser igual ou inferior a 08 W.

Os focos para informação auxiliar de tempo deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de 85 a 265 Vca $\pm 10\%$ e frequência de rede de 60 Hz ± 3 Hz. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e temperatura interna de até 80°C. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Os focos de informação auxiliar de tempo, colunas nas cores vermelho e verde deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados abaixo:

1- Burn-in / Funcionamento:

Previamente à realização dos demais ensaios qualitativos, os focos de informação auxiliar deverão ser energizados permanentemente (ciclo operacional de 100%), por um período mínimo de 24 horas, à temperatura de 60°C.

Após o período de burn-in a amostra deverá funcionar normalmente nas condições operacionais de temperatura de 25°C e faixas de tensão e frequência conforme descrito nos requisitos elétricos.

2- Inspeção dimensional:

Deverá ser verificada as medidas dimensionais dos focos de informação auxiliar de tempo, conforme solicitado no item 2.5.3.1. Alínea "dimensões" descrito nesta especificação.

3- Potência nominal:

As medidas devem ser realizadas nas condições operacionais de temperatura a 25°C $\pm 1^\circ\text{C}$. A Potência nominal dos focos de informação auxiliar de tempo que formam as colunas das informações nas cores vermelho e verde deverá ser igual ou inferior a 08 W.



4- Coordenadas de cromaticidade:

Os focos de informação auxiliar de tempo deverão ser submetidos ao ensaio de cromaticidade com auxílio de um espectrofotômetro, devendo o sensor deste estar posicionado e alinhado ao eixo óptico do foco, deverão ser realizadas medidas da luz emitida em pelo menos 10 (dez) posições igualmente distribuídas sobre a superfície da lente do foco de informação auxiliar, sendo considerada a média destas 10 medições como o valor a ser levado como verdadeiro pelo teste.

Baseado no Diagrama de Cromaticidade ITE2005 – 1931_CIE (Commission Internationale d'Eclairage), a cor da luz emitida pelo foco de informação auxiliar deverá estar na região compreendida pelo contorno proporcionado pelas coordenadas de cromaticidade (pontos A até D) apresentadas abaixo na TABELA 2.

As medidas de cromaticidade deverão ser realizadas com o foco de informação auxiliar operando a um ciclo de trabalho de 100%. Portanto, é necessário que o foco de informação auxiliar em teste alcance equilíbrio térmico e estabilidade de saída das cores antes das medidas serem registradas.

TABELA 2
COORDENADAS DE CROMATICIDADE

	A		B		C		D	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Vermelho	0,692	0,308	0,681	0,308	0,700	0,290	0,710	0,290
Verde	0,005	0,651	0,150	0,531	0,150	0,380	0,022	0,416

Para os ensaios de cromaticidade, não serão permitidos ensaios feitos somente nos LED individualmente, ou fornecidos pelo fabricante dos LED.

5- Uniformidade de luminância:

As amostras devem ser testados a uma temperatura de $(25 \pm 1)^{\circ}$ C. Devem ser feitas medidas usando um medidor de luminância localizado no eixo geométrico da lente do foco de informação auxiliar, a uma distância tal que a abertura selecionada amostrasse uma área com tamanho de 25mm (1 polegada) da superfície da lente. A posição do medidor de luminância deve ser transladada de lado a lado e para cima e para baixo, para amostrar toda a superfície emissora do foco. Devem ser registrados os valores mais altos e mais baixos de luminância.

Deverão ser realizadas medidas de uniformidade da luminância para os sinais verdes e vermelhos com o foco de informação operando a um ciclo de utilização de 100%. Portanto, é necessário que o foco em teste alcance equilíbrio térmico, e que a saída esteja estável antes de efetuar as medidas.

As amostras deverão apresentar uniformidade de luminância (Cd/m²) na distribuição da luz através da lente, sendo que a relação entre os valores máximo e mínimo de luminância não poderá exceder a proporção 10:1.

6- Resistência a vibração

Os focos de informação auxiliar deverão ser fixados em dispositivo de ensaio de vibração, em cada um dos três eixos de orientação conforme tabela abaixo:

EIXO DE ORIENTAÇÃO	PERÍODO	AMPLITUDE	FREQUÊNCIA
X, Y, Z	02 Horas	1,5mm	17 Hz

Após ensaio as amostras deverão apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou desprendimento de peças.

7- Falha de LED



Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

2.5.3.2. POSICIONAMENTO DO CONJUNTO DE INFORMAÇÃO AUXILIAR DE TEMPO:

Após o processo de montagem do grupo focal semafórico principal, deverá ser fixado conjunto de informação auxiliar de tempo, sendo que, para a cor verde deve ser posicionada ao lado direito do grupo focal semafórico principal e a cor vermelha deve ser posicionada ao lado esquerdo, ambas na posição vertical.

2.5.3.3. CARACTERÍSTICAS E PARÂMETROS FUNCIONAIS – INFORMAÇÃO AUXILIAR DE TEMPO:

O conjunto que forma sistema de informação auxiliar de tempo deverá possuir um módulo eletrônico com micro controlador e relógio interno, de modo que, quando receber as informações do controlador de tráfego, deverá executar em tempo real as informações recebidas pelo mesmo.

Deverá possuir dispositivo eletrônico que só permitirá a entrada da cor verde ou da cor vermelho, quando receber informação do controlador de tráfego.

Ao ser enviado pelo controlador de tráfego à informação da cor verde deverá o acender os cinco focos de informação auxiliar de tempo, devendo permanecer aceso até os últimos 10 (dez) segundos, quando deverá apagar um foco informação auxiliar a cada 02 (dois) segundos do superior até o inferior, mesmo que deverá se pagar junto com o verde do grupo focal semafórico principal "I", para dar lugar a cor amarela.

Durante o tempo de amarelo os focos de informação auxiliar de tempo deverão permanecer apagados.

Ao ser enviado pelo controlador de tráfego à informação da cor vermelho deverá acender os cinco focos de informação auxiliar de tempo, devendo permanecer aceso até os últimos 15 (quinze) segundos, quando deverá apagar um foco de informação auxiliar de tempo a cada 03 (três) segundos do superior até o inferior, mesmo que deverá se pagar junto com o vermelho do grupo focal semafórico principal "I", para dar lugar a cor ver.

Deverá possuir dispositivo eletrônico que trabalhe em tempo real com o controlador de tráfego, desde o primeiro estágio sem prejuízos ao sincronismo (onda verde).

Na troca de plano, diminuindo os tempos de verde ou de vermelho, deverá operar em tempo real com o controlador, sem prejuízo ao condutor, não será admitido que ele aprenda o ciclo para que no ciclo seguinte faça corretamente a informação auxiliar de tempo.

Quando for exigido comando manual pela engenharia de tráfego a informação auxiliar de tempo deverá se comportar como se estivesse em modo automático, ou seja, fazendo sua cadencia normal sem quaisquer prejuízos ao condutor, mesmo que o operador do comando manual aumente ou diminua o tempo de vermelho ou verde.

Quando o controlador de tráfego receber informação de aumentar ou diminuir o ciclo para efeitos de sincronismo (onda verde) a informação auxiliar de tempo deve operar normalmente, ou seja, executando a cadencia normal e mesmo assim executando todas as informações do controlador sem prejuízos ao sistema.

Na falha de um dos focos de informação auxiliar de tempo, os demais focos de informação auxiliar, assim como grupo focal semafórico principal "I" deverá permanecer em funcionamento normal. Na falha total da informação auxiliar de tempo o grupo focal semafórico principal "I" deverá permanecer em funcionamento normal.

Na imposição de plano piscante com vermelho intermitente, a coluna do vermelho da informação auxiliar de tempo deverá possuir a opção entrar em intermitente com o grupo focal semafórico principal "I" na mesma frequência.



Instalações elétricas:

Apresentar toda a fiação necessária, com bitola de 0,75mm², nas cores dos respectivos focos (vermelho e verde), bem como pontos de conexão com isolamento adequado para ligações internas e externas, garantindo o perfeito funcionamento do grupo focal veicular após montado.

2.5.4. REQUISITOS MÍNIMOS PARA ANTEPARO SOLAR:

O material a ser utilizado na confecção do anteparo deve ser de liga de alumínio 1 100 ou 1 200, têmpera H-14 e espessura mínima de 1,5mm. Outras ligas podem ser utilizadas, desde que as propriedades mecânicas sejam iguais ou superiores.

Após desengraxado, decapado e fosfatizado, deve receber acabamento externo na cor preto fosco padrão Munsell N 0,5 á 1,5 máximo, após a aplicação de wash-prime à base de cromato de zinco, que pode ser realizado através de uma das opções a seguir:

- a. Acabamento externo, em tinta a pó a base de resina híbrida epóxi-poliéster, por disposição eletrostática, com polimerização em estufa a 200 C°. A espessura mínima da película seca deve ser de 35µm;
- b. Acabamento externo com uma demão de wash-prime a base de cromato de zinco e duas demãos de tinta esmalte sintético à base de resina alquídica ou poliéster, se secagem rápida ao ar ou com secagem em estufa à temperatura de 140 C°. A Espessura mínima da película seca deve ser de 35µm.

O anteparo dever possuir borda com película refletiva tipo I prismática (GTP) conforme norma NBR 14644 da ABNT na cor branca com largura de 20mm, posicionada á 20mm da borda perimetral do anteparo.

Apresentar boa resistência a incidência de ventos frontais, devendo ainda, envolver grupo focal semafórico principal "I" com informação auxiliar de tempo tão próximo quanto possível, não interferindo na abertura da portinhola e manutenção das pestanas.

Para fixação do anteparo deverá ser previsto um sistema que facilite a sua montagem, sem necessidade do uso de ferramentas especiais, e de modo que a sua manutenção seja feita de forma ágil e eficiente.

2.5.5. SUPORTE DE FIXAÇÃO:

O fornecedor deverá fornecer o conjunto Longarina com suporte basculante necessário para instalação do grupo focal semafórico em braço projetado, o qual deverá ser fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro de 101mm, com pintura eletrostática na cor preto semi brilho, confeccionado de forma a suportar o peso do grupo focal semafórico principal "I" com informação auxiliar de tempo, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora). Os parafusos deverão ser em aço inoxidável.

2.5.6. GARANTIA:

O fornecedor deverá assegurar o perfeito funcionamento dos Grupos Focais, Módulos a LED e sistema de informação auxiliar de tempo contra defeitos do produto, por um período mínimo de garantia de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de entrega.

Ao longo do período de garantia, a degradação da intensidade luminosa dos Módulos a LED veicular não deverá resultar em valores abaixo dos exigidos pela norma NBR 15889 da ABNT.

2.5.7. CONTROLE DE QUALIDADE:



A empresa detentora da melhor proposta e devidamente habilitada deverá apresentar, em até 05 (cinco) dias úteis após o julgamento do certame, LAUDO(S) e AMOSTRA do/de 01 (um) **grupo focal semafórico principal "I" com informação auxiliar de tempo a LED** (grupo focal semafórico principal 3x200mm com módulos a LED e sistema de informação auxiliar de tempo). A amostra deverá atender as especificações técnicas descritas, sob pena de desclassificação da proposta.

O(s) Laudo(s) a serem apresentados deverão atender as especificações dos requisitos mínimos do grupo focal semafórico principal 3x200mm "I" padrão SEMCO conforme item **2.5.1**. Alíneas **"A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H", "I", "J"** desta especificação, atender aos requisitos mínimos para módulos a LED veicular conforme item **2.5.2**. Alíneas **"a", "b", "c", "d", "e", "f", "g", "h", "i", "j", "k", "l", "m", "n", "o", "p" e "q"** desta especificação, além de atender aos requisitos mínimos para sistema de informação auxiliar de tempo conforme item **2.5.3.1**. Alíneas **"1", "2", "3", "4", "5", "6" e "7"** desta especificação.

Os ensaios solicitados, tem a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto do grupo focal semafórico principal 3x200mm "I" com módulos a LED veicular e sistema de informação auxiliar de tempo que será ofertado na proposta de preços.

O(s) Laudo(s) deverá(ão) ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, bem como ser referente a Marca do produto que será ofertado na proposta de preços, sob pena de desclassificação da proposta.

3. SUPORTES E ANTEPAROS PARA GRUPOS FOCALIS

3.1. SUPORTE SIMPLES PARA REPETIDOR, PEDESTRE E CICLISTA 101mm OU 114mm

Deverá ser fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro de 101mm ou 114mm respectivamente, recebendo pintura eletrostática preto semi brilho. Os parafusos deverão ser em aço galvanizado a fogo ou em aço inoxidável.

Deverá ser confeccionado de forma a suportar o peso do grupo focal repetidor, pedestre ou ciclista, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora).

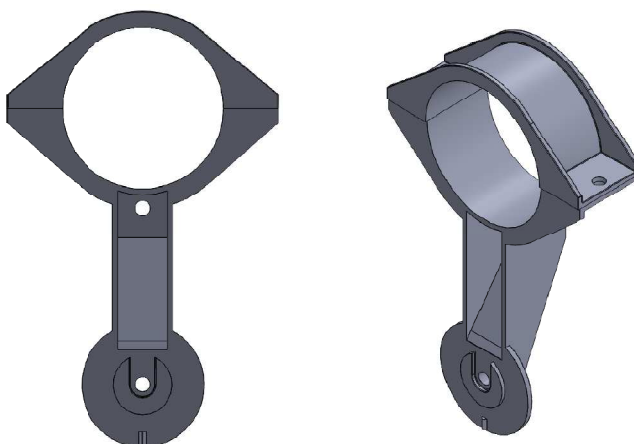


Figura 11- Suporte Simples (101mm ou 114mm)

3.2. SUPORTE BASCULANTE PARA GRUPO FOCAL PRINCIPAL 101MM

Deverá ser fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, diâmetro de 101mm, recebendo pintura eletrostática preto semi brilho. Os parafusos deverão ser em aço galvanizado a fogo ou em aço inoxidável.

Deverá ser confeccionado de forma a suportar o peso do grupo focal semafórico principal, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora).



Figura 12- Suporte basculante

3.3. SUPORTE TIPO PÁ PARA BASCULANTE DO GRUPO FOCAL PRINCIPAL EM ALUMÍNIO

Deverá ser fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, compatível com suporte basculante descrito no **item 3.2**, recebendo pintura eletrostática preto semi brilho. Os parafusos deverão ser em aço galvanizado a fogo ou em aço inoxidável.

Deverá ser confeccionado de forma a suportar o peso do grupo focal semafórico principal, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora).



Figura 13- Suporte "PA" sem parafuso

3.4. SUPORTE TIPO LONGARINA PARA BASCULANTE DO GRUPO FOCAL PRINCIPAL EM POLICARBONATO (SEMCO)

Deverá ser fabricado em alumínio fundido ou injetado conforme norma NBR 7995 da ABNT, compatível com suporte basculante descrito no **item 3.2**, recebendo pintura eletrostática preto semi brilho. Os parafusos deverão ser em aço galvanizado a fogo ou em aço inoxidável.



Deverá ser confeccionado de forma a suportar o peso do grupo focal semafórico principal, o cálculo requerido deverá contemplar ventos de até 100 km/h (cem quilômetros por hora).

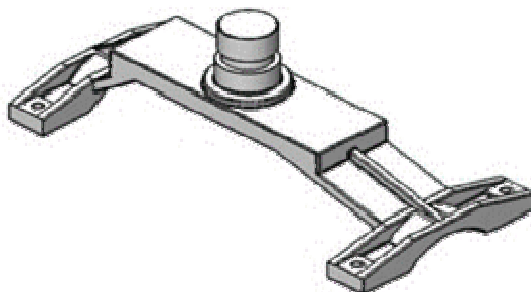


Figura 14- Suporte "Longarina"

3.5. ANTEPARO SOLAR PARA GRUPO FOCAL SEMAFÓRICO PADRÃO SEMCO TIPO PRINCIPAL "T"

O material a ser utilizado na confecção do anteparo deve ser de liga de alumínio 1 100 ou 1 200, têmpera H-14 e espessura mínima de 1,5mm. Outras ligas podem ser utilizadas, desde que as propriedades mecânicas sejam iguais ou superiores.

Após desengraxado, decapado e fosfatizado, deve receber acabamento externo na cor preto fosco padrão Munsell N 0,5 à 1,5 máximo, após a aplicação de wash-prime à base de cromato de zinco, que pode ser realizado através de uma das opções a seguir:

- a. Acabamento externo, em tinta a pó a base de resina híbrida epóxi-poliéster, por disposição eletrostática, com polimerização em estufa a 200 C°. A espessura mínima da película seca deve ser de 35µm;
- b. Acabamento externo com uma demão de wash-prime a base de cromato de zinco e duas demãos de tinta esmalte sintético à base de resina alquídica ou poliéster, se secagem rápida ao ar ou com secagem em estufa à temperatura de 140 C°. A Espessura mínima da película seca deve ser de 35µm.

O anteparo dever possuir borda com película refletiva tipo I prismática (GTP) conforme norma NBR 14644:2013 da ABNT na cor branca com largura de 20mm, posicionada à 20mm da borda perimetral do anteparo.

Apresentar boa resistência a incidência de ventos frontais, devendo ainda, envolver grupo focal semafórico tão próximo quanto possível, não interferindo na abertura da portinhola e manutenção das pestanas.

Para fixação do anteparo deverá ser previsto um sistema que facilite a sua montagem, sem necessidade do uso de ferramentas especiais, e de modo que a sua manutenção seja feita de forma ágil e eficiente.

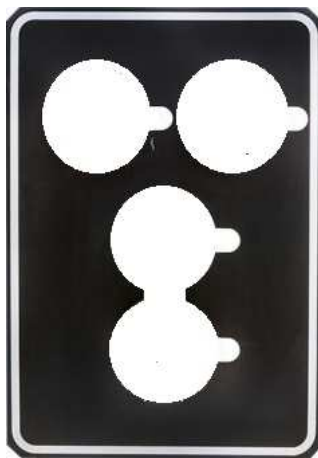


Figura 14 – Anteparo solar

4. MÓDULOS A LED

4.1. CONJUNTO: MÓDULOS A LED PEDESTRES 200MM – CORES VERMELHO E VERDE

4.1.1. REQUISITOS MÍNIMOS DO MÓDULOS A LED PEDESTRES 200mm

Requisitos técnicos mínimos de desempenho para módulos a LED pedestre diâmetro 200mm, baseado em diodos emissores de luz (LED) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, na cor vermelho: figura boneco parado (LED vermelho) com cronômetro numérico (LED verde) e na cor verde: figura boneco caminhando (LED verde) com movimento interativo do boneco.

Requisitos Físicos e Mecânicos:

Cada módulo a LED pedestre deve ser considerado como um módulo eletrônico único, incorporando os seguintes elementos:

- * Caixa de acondicionamento;
- * Componente óptico (lente);
- * LED em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- * Placa de circuito impresso;
- * Fonte chaveada de alimentação;
- * Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os componentes eletrônicos deverão ser acondicionados em uma caixa com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, passível de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para a cor vermelho e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.



O encapsulamento dos LED deverá possuir proteção contra raios UV, ser incolor, assim como, o encapsulamento de todos os componentes internos ser realizado com material mecanicamente resistente, a avaria de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, deverão possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento.

Pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LED sobre a placa de circuito impresso, os pictogramas deverão ser de acordo com os desenhos específicos para cada figura conforme norma NBR 7995 da ABNT.

Visando garantir a nitidez e preenchimento adequado do pictograma das figuras e cronômetro numérico, o módulo a LED na cor vermelho deverá possuir no mínimo de 80 (oitenta) LED para figura boneco parado e 124 (cento e vinte e quatro) LED para o cronômetro numérico e o módulo a LED na cor verde deverá possuir no mínimo de 80 (oitenta) LED para figura boneco andando.

A figura boneco andando deverá possuir movimento interativo (simulação de caminhada) e quando for acionado pelo controlador deverá acender no semáforo superior o cronômetro de 02 (dois) dígitos numéricos com dimensões mínimas de 120mm (cento e vinte milímetros) de altura por 65mm (sessenta e cinco milímetros) de largura. Este cronômetro terá a função de informar ao pedestre o tempo restante de verde para travessia.



Figura 15- Módulos a LED pedestre/Conjunto óptico

Requisitos elétricos:

A Potência nominal dos módulos a LED pedestre para as cores vermelho e verde deverá ser igual ou inferior a 08 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento dos módulos a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de 85 a 265 Vca \pm 10% e frequência de rede de 60 Hz \pm 3 Hz. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e temperatura interna de até 80°C. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Os módulos a LED Pedestre 200mm nas cores vermelho (módulo superior) e verde (módulo inferior) deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados abaixo:

- a. **Ensaio Burn-in /funcionamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- b. **Ensaio Dimensional:**

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



(Item 5, Alínea 5.2.2 - Norma NBR 15889 da ABNT);

c. Ensaio de intensidade luminosa (cd):

(Item 4, Alínea 4.6.1 (Tabela 2) e Item 5, Alínea 5.2.3 - Norma NBR 15889 da ABNT);

d. Ensaio do fator de potência:

(Item 5, Alínea 5.2.4 - Norma NBR 15889 da ABNT);

e. Ensaio de potência nominal:

(Item 5, Alínea 5.2.5 - Norma NBR 15889 da ABNT);

f. Ensaio de coordenadas de cromaticidade:

(Item 4, Alínea 4.6.2 e Item 5, Alínea 5.2.6 - Norma NBR 15889 da ABNT);

g. Ensaio de sobretenções transitórias da rede:

(Item 5, Alínea 5.2.7 - Norma NBR 15889 da ABNT);

h. Ensaio resistência ao choque térmico:

(Item 5, Alínea 5.2.8 - Norma NBR 15889 da ABNT);

i. Ensaio de resistência elétrica do isolamento:

(Item 5, Alínea 5.2.9.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);

j. Ensaio de tensão ao dielétrico:

(Item 5, Alínea 5.2.9.2 - Norma NBR 15889 da ABNT);

k. Ensaio de uniformidade da luminância:

(Item 5, Alínea 5.2.10 - Norma NBR 15889 da ABNT);

l. Ensaio de radiação ultravioleta da lente:

(Item 4, Alínea 4.2 e Item 5, Alínea 5.2.11 - Norma NBR 15889 da ABNT);

m. Proteção classificação IP66:

O módulo a LED Deverá satisfazer plenamente os requisitos conforme NBR IEC 60529 da ABNT, com grau de proteção mínimo IP66 contra poeira e água.

n. Ensaio de resistência à vibração:

O módulo a LED deverá ser fixado em dispositivo de ensaio de vibração, em cada um dos três eixos de orientação conforme tabela abaixo:

EIXO DE ORIENTAÇÃO	PERÍODO	AMPLITUDE	FREQUÊNCIA
X, Y, Z	02 Horas	1,5mm	17 Hz

Após ensaio a amostra deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou desprendimento de peças.

o. Ensaio de falha de LED:

Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

p. Ensaio de tensão aplicada e frequência:

O módulo a LED deverá ser submetido a tensão aplicada, com auxílio de um variac, variando a tensão $\pm 20\%$ das tensões nominais de 127 Vca e 220 Vca e frequência de rede de 60 Hz $\pm 5\%$. Após ensaio o módulo a LED deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar defeitos.

q. Ensaio comprovando quantidade de LED:



Módulo na cor vermelho: mínimo de 80 (oitenta) LED para figura boneco parado e 124 (cento e vinte e quatro) LED para o cronômetro numérico.

Módulo na cor verde: mínimo de 80 (oitenta) LED para figura boneco andando.

Requisitos e Características fotoelétricas:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, devendo respeitar os valores constantes na norma NBR 15889 da ABNT.

Identificação:

Os módulos a LED deverão ser inequivocamente identificados por uma etiqueta do fabricante, que será utilizada pelo CODETRAN para controle de garantia. A etiqueta deverá ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não sofrendo qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

A etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- * Marca;
- * Modelo;
- * Tensão;
- * Potência;
- * Data de Fabricação;
- * Número do Lote.

4.1.2. GARANTIAS:

O fornecedor deverá assegurar o perfeito funcionamento dos Módulos a LED contra defeitos do produto, por um período mínimo de garantia de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de entrega.

Ao longo do período de garantia, a degradação da intensidade luminosa dos Módulos a LED não deverá resultar em valores abaixo dos exigidos pela norma NBR 15889 da ABNT.

4.1.3. CONTROLE DE QUALIDADE:

A empresa detentora da melhor proposta e devidamente habilitada deverá apresentar, em até 05 (cinco) dias úteis após o julgamento do certame, LAUDOS e AMOSTRAS de **01 (um) módulo a LED pedestre 200mm na cor vermelho e 01 (um) módulo a LED pedestre 200mm na cor verde**. A amostra deverá atender as especificações técnicas descritas, sob pena de desclassificação da proposta.

Os Laudos deverão atender as especificações dos requisitos mínimos para módulos a LED pedestre conforme item **4.1.1**. Alíneas “a”, “b”, “c”, “d”, “e”, “f”, “g”, “h”, “i”, “j”, “k”, “l”, “m”, “n”, “o”, “p” e “q” desta especificação.

Os ensaios solicitados, tem a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto dos módulos a LED pedestres 200mm que serão ofertados na proposta de preços.

O(s) Laudo(s) deverá(ão) ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, bem como ser referente a Marca do produto que será ofertado na proposta de preços, sob pena de desclassificação da proposta.

4.2. MÓDULOS A LED VEICULAR 200mm – CORES: VERMELHO, AMARELO E VERDE

4.2.1. REQUISITOS MÍNIMOS PARA MÓDULO A LED VEICULAR 200mm

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



Requisitos técnicos mínimos de desempenho para módulos a LED veicular diâmetro 200mm, baseado em diodos emissores de luz (LED) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde.

Requisitos Físicos e Mecânicos:

Cada módulo a LED veicular deverá possuir no mínimo 108 (cento e oito) LED e ser considerado como um módulo eletrônico único, incorporando os seguintes elementos:

- * Caixa de acondicionamento;
- * Componente óptico (lente);
- * LED em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- * Placa de circuito impresso;
- * Fonte chaveada de alimentação;
- * Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os componentes eletrônicos deverão ser acondicionados em uma caixa com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, passível de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento dos LED deverá possuir proteção contra raios UV, ser incolor, assim como, o encapsulamento de todos os componentes internos realizado com material mecanicamente resistente, a avaria de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, deverão possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de acondicionamento.

Requisitos elétricos:

A Potência nominal dos módulos a LED veicular para as cores vermelho, amarelo e verde deverá ser igual ou inferior a 15 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento do módulo a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de 85 a 265 Vca \pm 10% e frequência de rede de 60 Hz \pm 3 Hz. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e temperatura interna de até 80°C. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Os módulos a LED veicular 200mm nas cores vermelho, amarelo e verde deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados abaixo:

- a. **Ensaio Burn-in /funcionamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- b. **Ensaio Dimensional:**
(Deverá possuir diâmetro nominal 200mm);

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



- c. Ensaio de intensidade luminosa (cd):**
(Item 4, Alínea 4.6.1 (Tabela 1) e Item 5, Alínea 5.2.3 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- d. Ensaio do fator de potência:**
(Item 5, Alínea 5.2.4 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- e. Ensaio de potência nominal:**
(Item 5, Alínea 5.2.5 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- f. Ensaio de coordenadas de cromaticidade:**
(Item 4, Alínea 4.6.2 e Item 5, Alínea 5.2.6 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- g. Ensaio de sobretenções transitórias da rede:**
(Item 5, Alínea 5.2.7 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- h. Ensaio resistência ao choque térmico:**
(Item 5, Alínea 5.2.8 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- i. Ensaio de resistência elétrica do isolamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.9.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- j. Ensaio de tensão ao dielétrico:**
(Item 5, Alínea 5.2.9.2 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- k. Ensaio de uniformidade da luminância:**
(Item 5, Alínea 5.2.10 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- l. Ensaio de radiação ultravioleta da lente:**
(Item 4, Alínea 4.2 e Item 5, Alínea 5.2.11 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- m. Proteção classificação IP66:**
O módulo a LED Deverá satisfazer plenamente os requisitos conforme NBR IEC 60529 da ABNT, com grau de proteção mínimo IP66 contra poeira e água.
- n. Ensaio de resistência à vibração:**
O módulo a LED deverá ser fixado em dispositivo de ensaio de vibração, em cada um dos três eixos de orientação conforme tabela abaixo:

EIXO DE ORIENTAÇÃO	PERÍODO	AMPLITUDE	FREQUÊNCIA
X, Y, Z	02 Horas	1,5mm	17 Hz

Após ensaio a amostra deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou desprendimento de peças.

- o. Ensaio de falha de LED:**
Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.
- p. Ensaio de tensão aplicada e frequência:**
O módulo a LED deverá ser submetido a tensão aplicada, com auxílio de um variac, variando a tensão $\pm 20\%$ das tensões nominais de 127 Vca e 220 Vca e frequência de rede de 60 Hz $\pm 5\%$. Após ensaio o módulo a LED deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar defeitos.
- q. Ensaio comprovando quantidade de LED:**
Deverá possuir no mínimo de 108 (cento e oito) LED



Requisitos e Características fotoelétricas:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, devendo respeitar os valores constantes na norma NBR 15889 da ABNT.

Identificação:

Os módulos a LED deverão ser inequivocamente identificados por uma etiqueta do fabricante, que será utilizada pelo CODETRAN para controle de garantia. A etiqueta deverá ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não sofrendo qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

A etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- * Marca;
- * Modelo;
- * Tensão;
- * Potência;
- * Data de Fabricação;
- * Número do Lote.

4.2.2. GARANTIAS:

O fornecedor deverá assegurar o perfeito funcionamento dos Módulos a LED contra defeitos do produto, por um período mínimo de garantia de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de entrega.

Ao longo do período de garantia, a degradação da intensidade luminosa dos Módulos a LED não deverá resultar em valores abaixo dos exigidos pela norma NBR 15889 da ABNT.

4.2.3. CONTROLE DE QUALIDADE:

A empresa detentora da melhor proposta e devidamente habilitada deverá apresentar, em até 05 (cinco) dias úteis após o julgamento do certame, LAUDO(S) e AMOSTRAS DE 01 (um) **módulo a LED veicular 200mm na cor Vermelho**, 01 (um) **módulo a LED veicular 200mm na cor amarelo** e 01 (um) **módulo a LED veicular 200mm na cor verde**. As amostras deverão atender as especificações técnicas descritas, sob pena de desclassificação da proposta.

O(s) Laudo(s) a serem apresentados deverão atender as especificações dos requisitos mínimos para módulos a LED veicular conforme item 4.2.1. Alíneas “a”, “b”, “c”, “d”, “e”, “f”, “g”, “h”, “i”, “j”, “k”, “l”, “m”, “n”, “o”, “p” e “q” desta especificação.

Os ensaios solicitados, tem a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto módulos a LED veicular 200mm que será ofertado na proposta de preços.

O(s) Laudo(s) deverá(ão) ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, bem como ser referente a Marca do produto que será ofertado na proposta de preços, sob pena de desclassificação da proposta.



Figura 15- Módulo a LED veicular 200mm

4.3. MÓDULO A LED VEICULAR 300mm – CORES: VERMELHO, AMARELO E VERDE

4.3.1. REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS DO MÓDULO A LED 300mm

Requisitos técnicos mínimos de desempenho para módulos a LED veicular diâmetro 300mm, baseado em diodos emissores de luz (LED) montados em circuito eletrônico com placa de fibra de vidro ou similar, nas cores vermelho, amarelo e verde.

Requisitos Físicos e Mecânicos:

Cada módulo a LED veicular deverá possuir no mínimo 210 (duzentos e dez) LED e ser considerado como um módulo eletrônico único, incorporando os seguintes elementos:

- * Caixa de acondicionamento;
- * Componente óptico (lente);
- * LED em PTH (PinThroughHole), terminal inserido no furo da placa de circuito impresso;
- * Placa de circuito impresso;
- * Fonte chaveada de alimentação;
- * Acessórios construtivos (dissipadores, terminais de conexão, etc.).

Para que se tornem intercambiáveis, os componentes eletrônicos deverão ser acondicionados em uma caixa com proteção contra raios UV, robusta e isolante para evitar curtos circuitos e choques elétricos ou que o mesmo seja danificado por contacto, possuindo uma construção que permita garantir a integridade no manuseio.

As lentes deverão ser confeccionadas em policarbonato, incolor, não reciclado com proteção contra radiação ultravioleta, superfície interna lisa ou prismática e externa lisa, polida e isenta de quaisquer falhas, passível de substituição, sem afetar os componentes eletrônicos.

Os LED deverão no mínimo utilizar a tecnologia AlInGaP (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

O encapsulamento dos LED deverá possuir proteção contra raios UV, ser incolor, assim como, o encapsulamento de todos os componentes internos realizado com material mecanicamente resistente, a avaria de um LED não pode em hipótese alguma deixar o módulo inoperante.

Os módulos a LED deverão ser de fácil instalação e remoção sem a necessidade do uso de ferramentas especiais, deverão possuir guarnição de borracha envolvendo toda circunferência entre lente e a caixa de



acondicionamento.

Requisitos elétricos:

A Potência nominal dos módulos a LED veicular para as cores vermelho, amarelo e verde deverá ser igual ou inferior a 20 W. O fator de potência não pode ser inferior a 0,92, quando operada em condições nominal de tensão e temperatura. A resistência elétrica do isolamento do módulo a LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

Os módulos a LED deverão possuir alimentação nas tensões elétricas de 85 a 265 Vca \pm 10% e frequência de rede de 60 Hz \pm 3 Hz. Deverá operar normalmente, à temperatura ambiente de -10°C a 60°C e temperatura interna de até 80°C. Deve contemplar circuito eletrônico Brown out, para garantir acionamento na tensão recomendada.

Os módulos a LED veicular 300mm nas cores vermelho, amarelo e verde deverão atender aos requisitos e parâmetros, para fim qualitativo, conforme ensaios indicados abaixo:

- a. **Ensaio Burn-in /funcionamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- b. **Ensaio Dimensional:**
(Deverá possuir diâmetro nominal de 300mm);
- c. **Ensaio de intensidade luminosa (cd):**
(Item 4, Alínea 4.6.1 (Tabela 1) e Item 5, Alínea 5.2.3 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- d. **Ensaio do fator de potência:**
(Item 5, Alínea 5.2.4 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- e. **Ensaio de potência nominal:**
(Item 5, Alínea 5.2.5 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- f. **Ensaio de coordenadas de cromaticidade:**
(Item 4, Alínea 4.6.2 e Item 5, Alínea 5.2.6 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- g. **Ensaio de sobreensões transitórias da rede:**
(Item 5, Alínea 5.2.7 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- h. **Ensaio resistência ao choque térmico:**
(Item 5, Alínea 5.2.8 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- i. **Ensaio de resistência elétrica do isolamento:**
(Item 5, Alínea 5.2.9.1 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- j. **Ensaio de tensão ao dielétrico:**
(Item 5, Alínea 5.2.9.2 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- k. **Ensaio de uniformidade da luminância:**
(Item 5, Alínea 5.2.10 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- l. **Ensaio de radiação ultravioleta da lente:**
(Item 4, Alínea 4.2 e Item 5, Alínea 5.2.11 - Norma NBR 15889 da ABNT);
- m. **Proteção classificação IP66:**
O módulo a LED Deverá satisfazer plenamente os requisitos conforme NBR IEC 60529 da ABNT, com grau de proteção mínimo IP66 contra poeira e água.

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



n. Ensaio de resistência à vibração:

O módulo a LED deverá ser fixado em dispositivo de ensaio de vibração, em cada um dos três eixos de orientação conforme tabela abaixo:

EIXO DE ORIENTAÇÃO	PERÍODO	AMPLITUDE	FREQUÊNCIA
X, Y, Z	02 Horas	1,5mm	17 Hz

Após ensaio a amostra deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar nenhum tipo de deformação ou desprendimento de peças.

o. Ensaio de falha de LED:

Os LED deverão ser individualmente interconectados, de maneira que a falha ou queima de um único LED resulte na perda de somente este único LED.

p. Ensaio de tensão aplicada e frequência:

O módulo a LED deverá ser submetido a tensão aplicada, com auxílio de um variac, variando a tensão $\pm 20\%$ das tensões nominais de 127 Vca e 220 Vca e frequência de rede de 60 Hz $\pm 5\%$. Após ensaio o módulo a LED deverá apresentar funcionamento normal, bem como, não apresentar defeitos.

q. Ensaio comprovando quantidade de LED:

Deverá possuir no mínimo de 210 (duzentos e dez) LED

Requisitos e Características fotoelétricas:

A intensidade luminosa dos módulos a LED deverá ser mantida pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses em operação, devendo respeitar os valores constantes na norma NBR 15889 da ABNT.

Identificação:

Os módulos a LED deverão ser inequivocamente identificados por uma etiqueta do fabricante, que será utilizada pelo CODETRAN para controle de garantia. A etiqueta deverá ser de material indelével e resistente às condições de operação do módulo a LED, não sofrendo qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

A etiqueta deverá conter no mínimo as seguintes informações:

- * Marca;
- * Modelo;
- * Tensão;
- * Potência;
- * Data de Fabricação;
- * Número do Lote.

4.3.2. GARANTIAS:

O fornecedor deverá assegurar o perfeito funcionamento dos Módulos a LED contra defeitos do produto, por um período mínimo de garantia de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de entrega.

Ao longo do período de garantia, a degradação da intensidade luminosa dos Módulos a LED não deverá resultar em valores abaixo dos exigidos pela norma NBR 15889 da ABNT.

4.3.3. CONTROLE DE QUALIDADE:

A empresa detentora da melhor proposta e devidamente habilitada deverá apresentar, em até 05 (cinco) dias úteis após o julgamento do certame, LAUDO(S) e AMOSTRAS DE 01 (um) **módulo a LED veicular 300mm na cor Vermelho**, 01 (um) **módulo a LED veicular 300mm na cor amarelo** e 01 (um) **módulo a LED**

veicular 300mm na cor verde. As amostras deverão atender as especificações técnicas descritas, sob pena de desclassificação da proposta.

O(s) Laudo(s) a serem apresentados deverão atender as especificações dos requisitos mínimos para módulos a LED veicular conforme item 4.3.1. Alíneas “a”, “b”, “c”, “d”, “e”, “f”, “g”, “h”, “i”, “j”, “k”, “l”, “m”, “n”, “o”, “p” e “q” desta especificação.

Os ensaios solicitados, tem a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto módulos a LED veicular 300mm que será ofertado na proposta de preços.

O(s) Laudo(s) deverá(ão) ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, bem como ser referente a Marca do produto que será ofertado na proposta de preços, sob pena de desclassificação da proposta.



Figura 16- Módulo a LED veicular 300mm

5. CONTROLADOR SEMAFÓRICO

5.1. CONTROLADOR ELETRÔNICO MICROPROCESSADO 8 FASES

5.1.1. CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

O equipamento deverá ser eletrônico, baseado em microprocessador, utilizando apenas componentes em estado sólido, inclusive para os elementos de comutação das lâmpadas/módulos dos semáforos.

O controlador eletrônico de tráfego deverá ser flexível e modular, permitindo expansões.

Será admitida a estratégia de controle por intervalos luminosos.

Na presente Especificação, os requisitos foram descritos considerando-se que a estratégia adotada seria a de controle por estágios. Portanto, no caso de uma proposta baseada em outra estratégia de controle, a mesma deverá ser capaz de viabilizar todos os requisitos funcionais que estão sendo determinados para a estratégia de controle por estágios.

Desde que os requisitos funcionais sejam atendidos, não haverá predileção por uma ou outra estratégia. O controlador deverá ser capaz de trabalhar associado pelo menos a 08 (oito) seções de detecção em modo atuado.

As programações devem ser caracterizadas por um conjunto de tempos para cada cor semafórica, dos modos de operação e tabela dos horários de troca de planos.

5.1.2. MODOS DE OPERAÇÃO



O controlador deverá ter no mínimo os seguintes modos de operação:

5.1.2.1. Intermitente:

A cor dos semáforos de veículos, na condição de intermitente, deverá ser amarelo intermitente e os de pedestres entre vermelho intermitente ou desligado.

5.1.2.2. Manual:

As trocas de estágios são estabelecidas por atuação manual no painel do controlador, sempre mantendo, para efeito de segurança, os valores de entre verdes e verde mínimo.

5.1.2.3. Fixo:

O controlador deve seguir uma programação interna, mantendo tempos fixos especificados pelo plano de tráfego vigente no momento.

O controlador deverá obedecer a um plano de sincronização estabelecido ao nível de um grupo de cruzamentos. A sincronização dos controladores deverá ser assegurada através da sincronização dos relógios internos dos CLS (controladores locais). Os relógios deverão ser sincronizados via rede de comunicação GPRS/GSM, ETHERNET, RS 485 E GPS. Todo controlador deverá manter armazenados os dados dos planos, bem como os horários para troca dos planos.

5.1.2.4. Atuado:

O equipamento deverá funcionar conectado à detectores (laços indutivos ou virtuais e/ou botoeiras) e executar uma lógica interna de funcionamento, que permita distribuir o tempo de verde de acordo com a demanda de tráfego.

O ciclo deverá ser variável ou fixo. O ciclo fixo deve ser implementado para casos onde além da atuação, é necessária a sincronização.

5.1.2.5. Centralizado:

O controlador a ser fornecidos deve permitir a conexão a uma Central de Controle Operacional com software de controle "on-line", através de placas de comunicação, que atendam todos os meios de transmissão, conforme item **5.1.8**.

Os modos de operação deverão ter prioridade decrescente na ordem dada:

- Intermitente
- Manual
- Fixo
- Central
- Atuado

Ordens conflitantes de mudança de modo devem levar o controlador ao modo de operação de maior prioridade.

5.1.3. SEQUÊNCIA DE CORES

O Controlador deverá permitir a seguinte sequência de cores para grupos focais veiculares:

verde - amarelo - vermelho - verde

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública
Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



Para os grupos focais de pedestres a sequência será:

verde - vermelho intermitente - vermelho - verde

A comutação dos sinais deverá ser executada sem que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de verdes conflitantes, ou com "embandeiramento" (duas ou mais cores do semáforo acesas ao mesmo tempo).

O período de entre verdes do controlador deverá ter a seguinte composição:
Para fases veiculares:

verde – amarelo - vermelho - verde

O período entre verdes coincide com o tempo de amarelo, acrescido do tempo de bloqueio geral, isto é, vermelho para todas as fases conflitantes.

Para as fases de pedestres:

verde - vermelho intermitente - vermelho – verde

5.1.4. DESCRIÇÃO FUNCIONAL

5.1.4.1. Modo Manual:

Para operação manual, o operador deverá acionar um sistema (chave, botão ou introduzir um plug) especial no painel do Controlador. A partir deste momento, as mudanças de estágio estarão condicionadas ao operador, respeitando as condições de segurança, previamente programadas no controlador.

5.1.4.2. Modo Intermitente:

O equipamento deverá possuir um circuito independente chamado de Módulo Intermitente por Hardware. Deverão fazer parte deste módulo as contactoras para chaveamento de segurança dos circuitos dos focos dos Módulos de Potência.

Este estado colocará todos os grupos focais veiculares da interseção em amarelo ou vermelho intermitente, e os de pedestres poderão ser desligados ou colocados em vermelho piscante. Este estado poderá ser atingido como segue:

- Requisição através da chave no painel de facilidades;
- Falha do controle por hardware ou software;
- Quando a situação de verdes conflitantes for detectada. Esta detecção, por motivos de segurança, deverá ser feita de duas formas, uma por Hardware e outra por Software.

Deverá ser possível configurar via software de programação uma "Tabela de Verdes Conflitantes", a qual deverá ter a função de indicar quais grupos semafóricos poderão ter verdes simultâneos e quais grupos não poderão ter verdes simultâneos.

Tabela de Verdes Conflitantes via Software deverá ser específica e independente da tabela de associação de grupos semafóricos x estágios. Não serão aceitas soluções que deduzam a Tabela de Verdes Conflitantes a partir da tabela de grupos semafóricos x estágios.

Requisição através de um horário pré-programado.

Requisição externa através de comando da central.



A frequência de intermitência deverá ser de 1 Hz, sendo 0,5 seg. De lâmpada acesa e 0,5 seg. De lâmpada apagada.

A condição de intermitente deverá continuar funcionando mesmo sem a presença da placa UCP (Unidade Central de Processamento) e dos módulos de potência.

5.1.4.3. Modo Fixo:

O controlador em modo fixo deverá operar de acordo com os valores previamente programados. Cada plano de tráfego desta programação se caracteriza por um conjunto fixo de tempos.

O controlador operando neste modo deve oferecer as seguintes possibilidades:

Armazenamento independente de pelo menos 15 (quinze) planos de tráfego, sendo um deles intermitente.

Armazenamento independente de no mínimo 40 (quarenta) eventos de mudanças de planos diário da tabela de horários, cada um podendo ser programado em dia(s) da semana, hora, minuto e segundo como segue:

Até 15 (quinze) estágios, no caso que o controlador opere segundo estratégia de estágios ou 30 (trinta) intervalos caso em que o controlador opere segundo estratégia de intervalos.

Até 8 (oito) grupos focais veiculares ou de pedestre.

Deverá ser possível impor um plano, simultaneamente, para todos os controladores de uma rede (inclusive para o próprio controlador-mestre), a partir de um controlador qualquer da mesma rede, através de um comando específico.

As defasagens dos planos deverão ser garantidas mesmo quando o plano for imposto.

O controlador deverá poder ser programado com os seguintes parâmetros:

- tempo de verde (por fase e plano) - 01 seg. à 200 seg., em passos de 0,1 seg.
- tempo de amarelo (por fase) - 01 seg. à 14 seg., em passos de 0,1 seg.
- tempo de bloqueio geral (por fase) - 01 seg. à 14 seg., em passos de 0,1 seg.
- fases de pedestres
- estágios dependentes de demanda

O tempo do ciclo de cada plano será determinado pela somatória dos tempos de verde + verde intermitente + amarelo + bloqueio geral de todas as fases ativas.

A temporização das fases, para qualquer um dos planos deverá ser derivado de um relógio digital controlado por um cristal ou sincronizado à frequência da rede e atualizado automaticamente com os demais controladores, através de rede de comunicação de dados.

No caso de falta de energia elétrica, os ajustes e tempos dos planos, bem como horários de troca de planos, deverão ser mantidos numa memória não volátil.

5.1.4.4. Modo Atuado:

O controlador deverá ter o princípio de funcionamento baseado nas variações de tempo de verde, associado a um determinado estágio de sinalização entre um valor mínimo e um valor máximo, ambos programáveis. A partir da duração mínima de verde, serão adicionadas extensões de verde, acionadas pela detecção de veículos nas faixas de tráfego com direito de passagem ou demanda de pedestres através de botoeira.



Vencido o tempo de extensão deverá ficar registrado o pedido das solicitações que não foram atendidas. Neste modo o controlador poderá ter ciclos fixos ou variáveis. O ciclo fixo poderá ser usado em casos onde além da atuação seja necessária a sincronização entre vários controladores.

Deverá ser possível programar estágios “normais” (indispensáveis) que ocorrerão sempre em todos os ciclos, enquanto que os estágios dispensáveis deverão ser omitidos no ciclo em que não houver registro de demanda (através de detectores veiculares ou de detectores de pedestres) na memória do controlador.

Cada estágio deverá poder ser configurado, para cada plano, em uma das seguintes possibilidades (salvo o primeiro estágio que será do tipo “normal”):

- estágio dependente de demanda (dispensável) fixo.
- estágio dependente de demanda (dispensável) variável.
- estágio normal (indispensável) fixo.
- estágio normal (indispensável) variável.

O controlador deverá permitir lógicas de detecção diferente para cada plano, associando detectores a estágios diferentes.

O controlador eletrônico de tráfego deverá possuir a opção para implementação de módulos detectores, os quais deverão ser do tipo “plug-in”.

O controlador deverá respeitar as seguintes configurações mínimas:

- 04 entradas de botoeiras;
- 08 entradas de detectores de loops (laços indutivos ou virtuais).

As entradas de botoeiras deverão ser isoladas por acoplamento óptico.

Os controladores deverão possuir capacidade mínima de:

- 15 planos de tráfego;
- 40 eventos de mudanças de planos por dia.

Neste modo o controlador deverá poder ser programado com os seguintes parâmetros, além dos parâmetros do modo fixo:

- tempo de verde máximo (por fase e plano) - 200 seg., passos de 0,1 seg.
- tempo de verde mínimo (por fase) - 1 seg., passos de 0,1 seg.
- tempo de extensão de verde (por fase) - 1 seg. à 200 seg., passos de 0,1 seg.
- tipo de detector (laço indutivo ou virtual e botoeira de pedestre)
- haver associação entre detectores e fases quaisquer

5.1.4.5. Modo Centralizado:

O Controlador deverá permitir a operação no modo centralizado que permitirá realizar, a partir da central, as operações de monitoração, programação e execução de comandos.

O controlador deverá, entre outras, oferecer as seguintes possibilidades:

Configurar uma subárea semafórica de modo a permitir que um conjunto de controladores de tráfego seja encarado como uma subárea, que possua características semelhantes e, portanto, pode ser tratada com parâmetros idênticos, por exemplo, ciclo, defasagem, horário de entrada de plano, etc.

Programar os controladores locais a partir do computador central.



Visualizar em tempo real o funcionamento dos controladores da rede.

Forçar a qualquer tempo a entrada de um plano que, tanto pode estar armazenado no controlador, como pode ser enviado da central. O comando de entrada em operação do plano deverá ser realizado por meio de comando simplificado.

Permitir o monitoramento constante dos controladores ligados à rede, informando qualquer defeito ou mudança do status dos mesmos automaticamente, através de sinal audível e mensagem na tela do terminal.

Permitir o tratamento dos dados dos detectores, informando taxa de ocupação e contagem de veículos. Acertar os relógios de todos os controladores da rede a intervalos regulares não inferior a 5 minutos.

Os planos de tráfego executados pelo controlador serão aqueles contidos na tabela de horários de entrada de planos da Central de Controle de Tráfego, independentemente, da Tabela de Troca de Planos do controlador. Todos os planos residentes no controlador deverão ser copiados para a Central de Trânsito, funcionando assim como um backup dos planos.

Com exceção da inserção do número do controlador, todas as funções pertinentes ao programador, devem ser também realizadas pela Central de Controle de Tráfego.

5.1.5. SEGURANÇA

5.1.5.1. Temporizações de Segurança

As temporizações de segurança, descritas a seguir, não poderão ser desrespeitadas pelo controlador, sob nenhuma hipótese, seja operando isoladamente, sob o comando de uma central ou por operação manual. Todas as temporizações do controlador deverão ser obtidas digitalmente à partir de um relógio baseado em um cristal e/ou baseado na frequência da rede elétrica e sempre atualizados entre si por uma rede de comunicação de dados.

As temporizações de segurança deverão ser as seguintes:

- Verde Mínimo de Segurança, ajustável de 01 a 30 seg. em passos de 1 seg.
- Amarelo Mínimo de Segurança de 01 a 08 seg. em passos de 1 seg.
- Bloqueio geral, ajustável de 01 a 08 seg. em passos de 1 seg.
- Tempo Máximo de Ciclo, ajustável entre o tempo do ciclo e um valor variável, conforme solicitado.

Após energizado, o controlador deverá impor o modo de operação intermitente por, pelo menos, 5 segundos.

Após sair do modo de operação intermitente, o Controlador deverá impor vermelho integral por, pelo menos 3 segundos. Após este procedimento inicial o Controlador deverá se ressincronizar automaticamente com a rede e dentro de, no máximo, cinco ciclos estar executando o estágio e plano que deveriam estar sendo executados neste momento, em função do horário programado.

Um comando de mudança de modo não deve interromper um ciclo que esteja sendo executado. O novo modo de operação irá iniciar quando um novo ciclo começar. Excetua-se neste caso a passagem para intermitente.

5.1.5.2. Período de Verde de Segurança

Durante este período de verde de segurança, não poderão ocorrer outras mudanças de sinais de tráfego, exceto a passagem para o intermitente. O período será prefixado para cada fase individualmente. Em qualquer um dos modos de operação, estes tempos de verde de segurança não poderão ser desrespeitados, inclusive na troca de planos ou na troca de modos.



5.1.6. TESTES DE VERIFICAÇÃO

A intervalos periódicos, de no máximo 1 seg. o controlador deverá efetuar testes de verificação na UCP (Unidade Central de Processamento) e nas memórias dos sistemas.

O controlador deverá, por meio de programa, entrar em operação no modo intermitente sempre que for detectada uma situação de verdes conflitantes, ou de uma falha no seu funcionamento.

O controlador deve possuir um sistema de autodiagnóstico, de modo a facilitar os trabalhos de manutenção.

O resultado do autodiagnóstico deverá ser visualizado em dispositivo adequado, incluindo a causa do defeito.

O controlador deverá monitorar o funcionamento do processador e, em caso de falha deste, deverá entrar no modo intermitente. Deverá possuir um sistema de verificação de presença de verde indevido, mesmo não sendo este conflitante, à nível de comando e à nível de controle de saída para a lâmpada; e a ausência de vermelho.

5.1.7. SINCRONISMO ENTRE CONTROLADORES

A coordenação entre controladores deverá ser assegurada através da sincronização dos relógios internos dos equipamentos.

Na falta de comunicação com a Central de Controle os controladores deverão atualizar seus relógios através do módulo GPS.

A sincronização da rede de comunicação deverá fazer com que todos os controladores tenham a mesma hora, derivada a partir de um dos controladores.

No caso de falta de energia deve ser prevista uma bateria que alimente os circuitos de relógio, e memórias por pelo menos 60 horas contínuas.

A frequência de acerto dos relógios, via rede de comunicação, deverá ser automática, incluindo as informações de dia da semana (data), executada no mínimo a cada 5 minutos. Cada controlador deverá, em seguida, confirmar os dados recebidos com a unidade que as enviou.

5.1.8. REDE DE COMUNICAÇÃO DE DADOS

Cada controlador deverá ter embutido a possibilidade de se conectar a uma rede de comunicação de dados. Esta rede deverá permitir a conexão através dos seguintes meios de transmissão: por cabo (coaxial, fibra óptica, par trançado), por rede sem fio (GPRS/GSM). Deverão possuir placas contendo os módulos de comunicação para qualquer destes meios de transmissão. A função GPRS/GSM deverá permitir uso de cartão SIM, com acesso a GPRS habilitado (data mode). Deverá ser possuir ainda, no mínimo, um módulo de comunicação que permita conexão através de rede de fibra óptica, contendo uma porta Ethernet RJ45 e outra serial RS232/485. Caso o equipamento não possua as duas portas, deverão ser fornecidos cabos para conversão de uma em outra. Caso o controlador não possua alguma dessas portas/meios de comunicação, deverão ser fornecidos os meios para conversão, conforme necessidade da rede a ser implantada no Município.

A rede de comunicação deverá permitir a circulação de mensagens para a execução, no mínimo, das seguintes funções, a partir de um dos controladores ou a partir do computador central:

- Configurar o controlador local modificando parâmetros tais como: ciclo, horário de entrada de plano, etc.
- Programar os controladores locais a partir do computador central, ou na ausência de central, a partir de qualquer um dos controladores componentes da rede.
- Visualizar em tempo real o funcionamento dos controladores da rede, através de programador portátil.
- Forçar a qualquer tempo a entrada de um plano que, tanto pode estar armazenado no controlador, como pode ser enviado da central. O comando de entrada em operação do plano deverá ser realizado por meio de comando simplificado.
- Permitir a monitoração constante dos controladores ligados à rede, informando qualquer defeito ou mudança do status dos mesmos.



- Permitir o tratamento dos dados dos detectores, informando taxa de ocupação e contagem de veículos.
- Acertar os relógios de todos os controladores da rede a intervalos regulares.

5.1.9. FUNCIONAMENTO

- Configuração através da porta local do controlador de tráfego, com uso de programador portátil;
- Acesso à rede via GPRS;
- Acesso à rede protocolo TCP/IP;
- Atualização de relógio;
- Mantém conexão da comunicação com o software de centralização;
- Sincronismo dos relógios dos controladores de tráfegos deverá ser feito através de módulo GSM/GPRS;
- Interroga o controlador de tráfego existente e envia automaticamente alarmes para o software de centralização.

5.1.10. PAINEL DE FACILIDADES

Deverá existir no controlador um painel de facilidades manuais com os seguintes dispositivos:

- chave para ligar/desligar a parte lógica do controlador.
- disjuntor com função de desligar todos os grupos semafóricos, sem desligar os circuitos lógicos do controlador, bem como proteger o controlador contra curto circuitos externos.
- chave de solicitação do modo intermitente
- seletor de voltagem para 110, 127, 220, e 240 V.
- tomada de potência com capacidade máxima para 800W.
- mostradores que indiquem visualmente:
 - ✓ modo de operação
 - ✓ plano e estágio corrente
 - ✓ falhas do controlador
 - ✓ detector ocupado
- conector para interface de programação: deve prover uma interface de comunicação com equipamento programador portátil através de um cabo e/ou infravermelho.

Todas as posições das chaves, lâmpadas e botões deverão ser marcados com legendas em português, com clareza, indicando suas funções.

5.1.11. PROGRAMAÇÃO DO CONTROLADOR

Para programação do controlador deverá ser fornecido um programador portátil, ou seja, um equipamento de apoio de modo a permitir editar, modificar as tabelas de programação dos equipamentos controladores. A edição das tabelas deverá inibir entradas de dados indevidas, ou fora dos intervalos permitidos, para impedir a programação de valores indevidos ou que gerem conflito com alguma programação já existente.

As entradas dos parâmetros devem ser efetuadas em unidades de engenharia, e não em códigos de programação, por exemplo: segundos de tempo verde, etc.

No caso de a licitante oferecer uma marca/modelo de controlador o qual o Município de Itajaí não possua central de controle, a proponente deverá fornecer o software da central de controle junto com o primeiro fornecimento.

As funcionalidades do software da Central de Tráfego deverão contemplar, no mínimo, o seguinte:

- Monitorar e gerenciar os equipamentos de controle de tráfego “on-line”;
- Interligar, no mínimo 100 controladores de tráfego;



- Monitorar falhas, inclusive lâmpadas vermelhas queimadas, relógio e estado de operação dos controladores semafóricos (modo, plano, estágio), agilizando a manutenção;
- Monitorar os detectores veiculares gerando gráficos e relatórios da situação do tráfego (contagem e ocupação);
- Alterar planos e horários através do operador transmitindo e recebendo informações das programações dos controladores em tempo real;
- Gerar automaticamente relatórios de todas as operações de sistema, incluindo falhas, alterações, programações, troca de operadores e outros;
- Cadastrar níveis hierárquicos de operadores, acessados por senha pessoal;
- Proteger contra entrada de dados inconsistentes;
- Deverá permitir o Login de no mínimo 5 (cinco) usuários;
- O software da central deverá apresentar ainda, no mínimo, os módulos de:
 - Estado do Controlador
 - Estado da Rede de Comunicação com falhas
 - Planos de Tráfego
 - Contagem de Tráfego em "on-line"

5.1.11.1. Sequência de Estágios:

O controlador deverá possibilitar a programação de sequência de estágios diferentes da natural (constituída pelos estágios programados, executados um a um, uma vez por ciclo e em ordem). A alteração da sequência de estágios deverá permitir, ainda, a execução de um mesmo estágio mais de uma vez no mesmo ciclo, em um determinado plano, ou até mesmo, a supressão de um estágio em todos os ciclos de um determinado plano.

5.1.11.2. Modularidade:

A lógica do controlador deverá utilizar circuitos integrados e ser montado em placas de circuito impresso tipo "plug-in", ou módulo tipo encaixe, o que permitirá uma manutenção rápida, inclusive dos módulos de comunicação.

O controlador deverá ter espaço para conexão de módulos de detecção para, pelo menos, 8 detectores de tráfego.

Os módulos de acionamento das lâmpadas dos Controladores devem ter uma versão mínima (padrão) de 02 fases podendo estas serem programadas como veiculares ou pedestre, sendo que cada fase deve ser acionada por TRIAC, de no mínimo 12A.

5.1.12. ALIMENTAÇÃO

O controlador deverá ser alimentado entre 110 e 240 V, com escolha de, no mínimo, entre 110, 127, 220 e 240 V, com tolerância de + ou - 20% sobre o valor nominal e frequência de 60 Hz. O controlador deve permitir o comando de lâmpadas halógenas, incandescentes e módulos a LED, porém, sempre iniciando a alimentação da lâmpada nos pontos 0 ("zero crossing") da frequência da rede.

5.1.13. PROTEÇÕES ELÉTRICAS

O controlador deverá ser protegido totalmente contra sobretensões e correntes excessivas por disjuntores termo magnéticos, varistores ou fusíveis adequados.

Deverá haver também uma chave liga-desliga para o Controlador e outra para os sinais luminosos.

O controlador deverá ser provido de um filtro de linha para proteção contra ruídos elétricos espúrios provenientes da rede elétrica de alimentação.



O Controlador deverá também ser protegido contra: ruídos elétricos e espúrios na entrada dos cabos.

Todas as partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas à carcaça aterrada do controlador, não sendo suficiente o simples fato de apoio entre chassi e suportes, a não ser que o mesmo se realize por ação de molas.

5.1.14. INSTALAÇÃO

O controlador deverá permitir a instalação tanto na própria coluna semafórica, quanto em pedestal. Deverá possuir entrada dos cabos de alimentação dos porta-focos e alimentação elétrica pela sua base através de furo com diâmetro mínimo de 5 centímetros.

5.1.15. EMPACOTAMENTO MECÂNICO

O gabinete deverá ser fabricado em chapa de Alumínio, espessura mínima de 2,0mm, deverá ser à prova de violações, sendo que a porta deverá ter chave tipo "yale", com segredo padronizado para todos os controladores licitados, conforme determinação do Município de Itajaí.

Todas as partes metálicas do controlador deverão receber tratamento contra corrosão ou oxidação que as garantam pelo período da vida útil do controlador, que é de 10 anos.

O controlador deverá apresentar concepção modular e todas as partes que executem funções idênticas deverão ser intercambiáveis.

Os fios internos deverão ser dispostos em rotas adequadas, de modo a nunca serem atingidos por portas ou qualquer outra parte móvel.

Deverá ser prevista a existência de um borne para cada fio proveniente das lâmpadas dos grupos semafóricos, inclusive para o fio "retorno" das mesmas.

As partes encaixáveis do controlador deverão ser fixadas por elementos que as impeçam de cair ou de se desarranjarem, caso ocorram vibrações excessivas ou operações inadvertidas.

A substituição de um módulo por outro deverá ser executada com a máxima facilidade e rapidez, empregando-se conexões para encaixe "plug-in".

O gabinete do Controlador deverá prover um compartimento acessível pela porta, preferencialmente em plástico, adequado para se guardar documentos (papéis) referentes ao controlador.

5.1.16. DETECÇÃO VEICULAR

Os controladores deverão permitir o uso de uma placa para detectores de tráfego, podendo ser para detecção indutiva ou virtual e deverão ser alojados no mesmo gabinete do controlador.

O controlador deverá dispor de recurso que propicie a ocorrência e a variação do tempo de duração de estágios em função de demandas geradas por detectores veiculares.

Um detector veicular significa o conjunto de circuitos eletrônicos (placas de detecção, etc) e laços indutivos ou sensores de vídeo detecção, instalados em uma seção específica de via, capaz de detectar a presença de fluxo de tráfego veicular.

A placa de detecção, que constitui o detector veicular deverá possuir recursos de sintonia automática e ajuste manual de sensibilidade.

Não poderá haver interferência de operação entre os canais de uma mesma placa de detecção ("cross-talk") e entre placas adjacentes.



A placa de detecção deverá possibilitar a fácil seleção de frequência de operação para cada canal; além de possuir um mecanismo de reset manual.

Os detectores veiculares deverão dispor de indicadores luminosos frontais, por canal, apresentando as detecções veiculares efetuadas. Esta indicação deverá ser visível nas condições de luminosidade diurna e noturna às quais o controlador estará submetido quando instalado.

Deverá ocorrer a imposição da condição de ausência de veículo nas saídas da placa, durante a energização da mesma.

5.1.17. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Os controladores deverão ter funcionamento garantido nas condições ambientais locais:

- Temperaturas ambientes externas na faixa de -10 a 55 graus Celsius, insolação direta;
- Umidade relativa do ar de até 95%;
- Presença de elementos oxidantes e corrosivos;
- Presença de elementos oleosos e partículas sólidas na atmosfera.

5.1.18. RELÓGIO

A referência de tempo deverá ser obtida por um relógio baseado em um cristal de quartzo de precisão de no mínimo 05 (cinco) ppm (partes por milhão), que deve ser atualizado com o relógio fornecido pelo GPS a cada 15 (quinze) minutos.

Deve ser construído com circuitos integrados, possibilitando que, na falta de energia, seja alimentado por bateria ou dispositivo similar, por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas. A introdução inicial ou a reprogramação do horário e dia da semana deve ser possível através do GPS, do equipamento de programação portátil ou da Central Semafórica.

5.1.19. CONTROLE DE QUALIDADE

A empresa detentora da melhor proposta e devidamente habilitada deverá apresentar, em até 05 (cinco) dias úteis após o julgamento do certame, LAUDO e AMOSTRA de 01 (um) **Controlador eletrônico microprocessado 8 fases**. A amostra deverá atender as especificações técnicas descritas, sob pena de desclassificação da proposta.

O controlador ofertado como amostra serão instalados em local a ser definido pela CODETRAN e passarão por todos os testes pertinentes, sendo que a licitante deverá responsabilizar-se pela instalação completa, configuração e apresentação.

Os ensaios solicitados, tem a finalidade de demonstrar o satisfatório comportamento do projeto do controlador eletrônico microprocessado que será ofertado na proposta de preços.

O(s) Laudo(s) deverá(ão) ser emitido por instituição acreditado do INMETRO ou ABIPTI, bem como ser referente a Marca do equipamento que será ofertado na proposta de preços, sob pena de desclassificação da proposta.

Os laudos a serem apresentados deverão atender a todas as exigências contidas nesta especificação além de atender ao que segue:

5.1.19.1. Estrutura gabinete e chassi:

- 5.1.19.1.1. Possuir fechadura e porta cabos;
- 5.1.19.1.2. Possuir Proteção das fases por fusível;



- 5.1.19.1.3. Deverá possuir acabamento com pintura eletrostática;
- 5.1.19.1.4. Cada fase deverá ser identificada pela cor do fio e legenda fixada ao chassi.

5.1.19.2. Características elétricas:

- 5.1.19.2.1. Tensão: 110 / 127 / 220 / 240 Vca;
- 5.1.19.2.2. Controlador deverá funcionar na frequência de 60 Hz (+ ou – 05%) e na tensão nominal;
- 5.1.19.2.3. Todas as partes aterradas;
- 5.1.19.2.4. 02 (dois) disjuntores na entrada de energia;
- 5.1.19.2.5. 02 (dois) disjuntores na saída para focos;
- 5.1.19.2.6. Proteção contra curto circuitos e sobre tensão em suas saídas, com fusíveis individuais para cada fase;
- 5.1.19.2.7. Possuir proteção de surto de onda combinada;
- 5.1.19.2.8. Possuir proteção de transiente elétrico rápido.

5.1.19.3. Capacidade:

- 5.1.19.3.1. 08 fases independentes podendo ser programadas como veicular ou pedestre;
- 5.1.19.3.2. 04 (quatro) entradas de botoeiras;
- 5.1.19.3.3. 08 (oito) detectores de laços de loops (laços indutivos ou virtuais);
- 5.1.19.3.4. 15 (quinze) planos de tráfego, no mínimo, sendo um deles intermitente;
- 5.1.19.3.5. 15 (quinze) estágios ou 30 (trinta) intervalos de tempo;
- 5.1.19.3.6. 40 (quarenta) eventos de mudanças de planos diário da tabela de horários, no mínimo;
- 5.1.19.3.7. 20 (vinte) registros de eventos de falha, no mínimo.

5.1.19.4. Modo de programação:

- 5.1.19.4.1. Isolado normal;
- 5.1.19.4.2. Isolado atuado;
- 5.1.19.4.3. Sincronizado normal;
- 5.1.19.4.4. Sincronizado atuado;
- 5.1.19.4.5. Sincronizado atuado com sequência lógica;
- 5.1.19.4.6. Centralizado.

5.1.19.5. Meios de programação:

- 5.1.19.5.1. Por programador portátil;
- 5.1.19.5.2. Remota via central de controle computadorizada;
- 5.1.19.5.3. Através de entrada RJ45 e /ou entrada RS 232/485;
- 5.1.19.5.4. Através de GPRS/GPS.

5.1.19.6. Relógio interno:

- 5.1.19.6.1. Calendário até 2100 (dois mil e cem), incluindo ano bissexto.
- 5.1.19.6.2. Precisão de no mínimo 5ppm (cinco partes por milhão);

5.1.19.7. Segurança:

- 5.1.19.7.1. Controlador deverá possuir duplo circuito de segurança, uma para monitoramento de verdes conflitantes e um segundo para falta de vermelho;
- 5.1.19.7.2. Controlador e a central de controle deverão ser protegidos por senha alfanumérica, sem a utilização desta NÃO poderá ser possível acessar os programas;
- 5.1.19.7.3. Deverá possuir módulo intermitente por software, manual através de chave seletora, ou ainda, sem qualquer módulo eletrônico plug-in acoplado ao chassi.



6. SERVIÇOS DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO

6.1. AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO OPERACIONAIS DOS CRUZAMENTOS

Deverá ser efetuada inicialmente uma avaliação das condições físicas e operacionais dos cruzamentos através de coleta de dados e vistorias em campo a fim de identificar a localização, sinalização semafórica e sinalização vertical/horizontal correlacionada, tipo de controlador e programação, de modo a permitir uma completa caracterização física atual dos cruzamentos.

Deverão ser identificados os fluxos de saturação de todas as aproximações semaforizadas e definição dos tempos de segurança, amarelo e vermelho geral, que deverão ser utilizados nas programações semafóricas.

A necessidade de fases específicas de pedestres e sua operação deverão ser definidas junto com a definição do tempo amarelo e eventuais bloqueios gerais (vermelho geral). Os tempos deverão obedecer às normas nacionais e deverão levar em consideração as velocidades nominais e reais nas vias.

6.2. CONTAGENS CLASSIFICADAS, PESQUISA DE VELOCIDADE E RETARDAMENTO

Contagens classificadas por tipo de veículo em dias típicos da semana, durante um período contínuo de 24 horas em todos os movimentos e direções em cruzamentos relevantes para definição de horário de troca de plano e temporização de ciclo dos semáforos. Nos demais cruzamentos, deverão ser realizadas contagens equivalentes em todos os movimentos, por ciclo, durante os períodos definidos entre as trocas de planos estabelecidas nas contagens classificadas. Os fluxos contados deverão ser proporcionalizados ao ciclo atual para definição dos fluxos veiculares de projeto. Os cruzamentos onde deverão ser realizadas as contagens serão definidos pela fiscalização durante a elaboração do trabalho.

As contagens deverão ser efetuadas por dispositivo de coleta digital. Os cruzamentos onde serão efetuadas as contagens classificadas por tipo de veículo e por movimento deverão ser registrados através de vídeo e tabulação digital nas 24h contadas para garantir a qualidade da informação e recontagem, quando necessário. Caso haja necessidade de se constatar a real condição de fluxo, poderão ser realizadas contagens em período de tempo superior a 24h.

A pesquisa de velocidade e retardamento deverá ser executada, por um técnico a bordo de um veículo que deverá percorrer 03 (três) rotas com um coletor de dados de GPS conectado a um notebook com programa específico que registra distâncias a partir da posição geográfica recebida de satélites e tempos decorridos ao longo do trajeto, além de possibilitar a programação do teclado do computador para registrar pontos específicos e definidos do trajeto. Deverão ser realizadas as coletas durante o horário de pico da manhã, entre picos e pico da tarde, registrando todas as retenções semaforizadas existentes e outros pontos a serem definidos junto a fiscalização para identificação da velocidade operacional e gargalos que provocam retardamento na fluidez dos corredores de tráfego.

Estas mesmas pesquisas serão refeitas após a implantação das novas programações semafóricas e nortearão os relatórios de desempenho que deverão ser elaborados.

6.3. DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE OPERAÇÃO DOS CRUZAMENTOS

Essa etapa se caracteriza pela análise do número de fases, necessidade de implantação ou retirada de fases de conversão e operação em tempo fixo ou atuado de acordo com o comportamento dos fluxos.

6.4. ELABORAÇÃO DAS PROGRAMAÇÕES SEMAFÓRICAS

As novas programações semafóricas deverão ser calculadas no **software de micro simulação LISA**, compatível com o software já utilizado pelo Município de Itajaí, para que possibilite verificar o desempenho de cada cruzamento semaforizado quanto ao tempo de espera e paradas de veículos, conforme quantidades e variações de fluxo veicular na rede ao longo do dia. **Deverá ser realizada atualização da versão do software LISA+ e curso com as atualizações dos novos recursos.**



Os cruzamentos coordenados deverão ter defasagens definidas através de cálculo de atraso e tempo de percurso da rede, devendo ainda ser elaborado o diagrama tempo-espaço, para visualização das temporizações, para avaliação das bandas de onda verde, com verificação automática do nível de serviço de cada cruzamento na rede.

As programações semaforicas, de cada cruzamento, deverão ser apresentadas através de diagramas ilustrativos de intervalos e estágios, além de diagramas tempo-espaço das redes coordenadas, e valores de nível de serviço verificado para cada aproximação, calculados por critério de Capacidade Viária e Tempo Médio de Espera.

6.5. IMPLANTAÇÃO DAS PROGRAMAÇÕES SEMAFÓRICAS

As novas programações semaforicas deverão ser fornecidas pela contratada para serem implantadas nos controladores de tráfego em conjunto com a fiscalização.

Deverá ser efetuado acompanhamento em campo pela contratada para ajuste fino das programações, caso necessário.

6.6. INTERFACE GRÁFICA

A contratada deverá apresentar, como produto final, os seguintes documentos:

- 6.6.1. Relatório com todas as contagens detalhadas por movimento, onde as mesmas deverão ser apresentadas por veículo tipo e por veículos equivalentes para cada hora, de todos os cruzamentos contados por 24 horas, junto com todos os arquivos das imagens realizadas;
- 6.6.2. Mapa da cidade atualizado, contendo todos os cruzamentos semaforizados do estudo e redes de coordenação;
- 6.6.3. Cadastro gráfico e fotográfico de cada cruzamento;
- 6.6.4. Gráfico de Perfil de Fluxo de Tráfego ao longo do dia e Tabela Horária de Troca de Planos de Tráfego com respectivo tempo de ciclo e horário de entrada e saída;
- 6.6.5. Diagrama de intervalo, estágios e fluxos veiculares de cada movimento do cruzamento para cada Plano de Tráfego;
- 6.6.6. Planilhas de programação do controlador implantadas nos controladores;
- 6.6.7. Relatório de desempenho verificado nas três rotas previstas;
- 6.6.8. Diagrama Tempo Espaço de cada rede de coordenação para cada plano de tráfego;
- 6.6.9. Micro simulação realizada para a implantação das novas programações semaforicas, com a disponibilização de software utilizado, seu banco de dados e licenças;

Durante a execução dos serviços, a contratada deverá treinar pessoal designado pela fiscalização, que acompanhará todos os trabalhos e receberá qualificação no software de micro simulação.

7. BOTOEIRA SONORA

7.1. BOTOEIRA SONORA – RESOLUÇÃO 704 DO CONTRAN

7.1.1 DEFINIÇÕES

- I. Semáforo com sinal sonoro: sinalização semaforica de regulamentação equipada com foco de pedestres e botoeira sonora para auxílio à travessia de pessoas com deficiência visual;
- II. Botoeira sonora: dispositivo que emite sinais sonoros, visuais e vibratórios (localização, advertência e instrução) para auxiliar a travessia de pedestres, em especial as pessoas com deficiência visual;



- III. Modo sonoro: modo de operação em que a botoeira sonora funciona com os dispositivos sonoros, visuais e vibratórios ativados;
- IV. Sinalização de localização: composta de sinal sonoro de localização e sinal visual de localização que auxilia a orientação do pedestre quanto à localização física da botoeira sonora na via;
- V. Sinal sonoro: som ou conjunto de sons que permitem a compreensão da informação pela audição;
- VI. Sinal sonoro de localização: indica a localização física da botoeira sonora na via;
- VII. Sinal sonoro de travessia: consiste no conjunto de sons emitidos durante os tempos de verde, vermelho intermitente e no início do vermelho na travessia dos pedestres;
- VIII. Sinal visual: luz ou conjunto de luzes que permite a compreensão da informação pela visão;
- IX. Sinal visual de localização: luz intermitente que indica a localização física da botoeira sonora na via;
- X. Sinal visual de demanda: luz contínua que indica que a solicitação de travessia foi acionada;
- XI. Sinal vibratório: vibração ou conjunto de vibrações que permite a compreensão da informação pelo tato;
- XII. Mensagem verbal: sentença completa, na forma ativa e imperativa, que transmite instrução ou advertência, podendo ser digitalizada ou sintetizada.

7.1.2 REQUISITOS TÉCNICOS:

- I. Caixa deverá ser confeccionada em Policarbonato na cor Azul, possuir dispositivos que emitam sinais visuais, sonoros e vibratórios integrados.
- II. Possuir dispositivo sonoro que atenda as características previstas nesta descrição.
- III. A botoeira sonora deve emitir mensagem verbal indicando que o usuário deve pressionar o botão de acionamento por 3 segundos para ativação do modo sonoro, sempre que o botão for acionado por tempo inferior a este e o modo sonoro não estiver ativado.
- IV. Possuir dispositivo que emita sinal visual de localização e sinal visual de demanda de cor azul.
- V. Possuir dispositivo que emita sinal vibratório instalado na sua parte frontal, preferencialmente com a utilização do botão de acionamento como elemento de vibração.
- VI. Possuir um botão com diâmetro mínimo de 40mm.
- VII. O botão deve estar posicionado a altura entre 0,80m e 1,20m do piso, medido do centro do botão ao piso acabado.
- VIII. O botão deve ter cor contrastante com o corpo da botoeira, respeitadas as condições definidas na norma NBR 9050 da ABNT para sinalização e textos informativos.
- IX. Ser dotada de sinalização de localização conforme características e regras de funcionamento disciplinadas descritas no item 7.3 e 7.4 desta descrição.
- X. Deve possuir sistema de proteção contra choques elétricos.
- XI. O sinal visual de localização e de demanda deve estar disposto acima ou ao redor do botão, de modo que a sua visualização não seja obstruída no momento de seu acionamento.

A sinalização de localização de que trata no inciso XI descrito acima, deverá possuir, além das características sonoras definidas no item 7.3 abaixo, sinal visual de localização visível sob insolação direta, com mesma intermitência do sinal sonoro de localização, com alcance visual no plano horizontal de no mínimo 120°, instalado na parte frontal da botoeira sonora.

O sinal vibratório de que trata o **inciso V** desta descrição deve corresponder a uma vibração na frequência entre 100 Hz a

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



200 Hz.

A botoeira sonora deve permitir que o modo sonoro seja desligado em horários pré-determinados pelo órgão executivo de trânsito local e/ou em caso de conflito. Entende-se como caso de conflito:

- I. O desligamento do semáforo;
- II. A entrada em modo de amarelo intermitente do foco veicular;
- III. Outras situações a serem analisadas e justificadas pelo órgão de trânsito com circunscrição sobre a via.

A botoeira sonora poderá ser complementada com:

- I. Uma placa em escrita braile compatível com a mensagem sonora definida no **item 7.2, inciso III**, posicionada no topo do seu corpo;
- II. Dispositivo sonoro auxiliar separado do seu corpo, voltado para a travessia, funcionando em conjunto com o dispositivo sonoro principal.

7.1.3 CARACTERÍSTICAS DOS SINAIS SONOROS:

- I. Podem ser digitalizados ou sintetizados;
- II. Ter intensidade de 10 dBA acima do ruído momentâneo mensurado no local pela própria botoeira, obedecidos os limites máximos de emissão sonora conforme legislação vigente;
- III. Ter intermitência, duração e frequência em onda senoidal, conforme o Quadro 1 a seguir:

QUADRO 1 – ESPECIFICAÇÃO DE SINAIS SONOROS

Momento	Intermitência	Duração	Frequência
Para o sinal sonoro de localização.	0,5 Hz (1 ciclo a cada 2 s)	60 ms (\pm 2 ms)	950 Hz (\pm 10 Hz)
Para o sinal sonoro de início do tempo de travessia (silvo inicial do tempo de verde do foco do pedestre).	1 pulso único, antecedendo o sinal sonoro de travessia.	160 ms (\pm 5 ms)	2000 Hz (\pm 10 Hz), decrescendo gradativamente até 500 Hz (\pm 10 Hz)
Para o sinal sonoro de travessia (tempo de verde do foco de pedestre).	1 Hz (1 ciclo/s)	160 ms (\pm 5 ms)	Frequência Modulada: 2000 Hz (\pm 10 Hz) + 500 Hz (\pm 10 Hz)
Para o sinal sonoro de advertência de encerramento de travessia (tempo de vermelho intermitente do foco de pedestre).	2 Hz (2 ciclo/s)	160 ms (\pm 5 ms)	Frequência Modulada: 2000 Hz (\pm 10 Hz) + 500 Hz (\pm 10 Hz)

- IV. Quando cada sinal sonoro for reproduzido, o mesmo não deve ser iniciado ou finalizado em volume máximo, sendo:
 - a. Dentro dos primeiros 05 (cinco) ms reproduzidos de cada pulso, o volume deve iniciar em zero e progressivamente aumentar até o volume máximo da reprodução;
 - b. Antes de finalizar a reprodução, nos últimos 10% do tempo restante, o volume de cada pulso deve cair progressivamente até zero.

7.1.4 O SEMÁFORO COM SINAL SONORO DEVE OPERAR ATENDENDO AS SEGUINTE REGRAS DE FUNCIONAMENTO:

- I. A sinalização de localização deve funcionar com:
 - a. Sinal de localização sonoro, que deve estar ativo sempre que não estiver em curso a mensagem verbal, ou o sinal sonoro de travessia.
 - b. Sinal de localização visual, que deve estar ativo de modo intermitente sempre que não houver demanda

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



registrada para a travessia de pedestres.

- II. O sinal sonoro de travessia somente deve ser ativado quando pressionado por mais de 3 (três) segundos;
- III. Acionada a botoeira sonora por menos de 3 (três) segundos, e se a programação do semáforo sonoro assim permitir, deve ser registrada a demanda da travessia de pedestres sem ativação do modo sonoro, devendo ser emitidos:
 - a) Sinal visual, aceso de modo contínuo até o início do tempo de verde destinado aos pedestres.
 - b) Mensagem verbal, informando que o botão deve ser pressionado por 3 (três) segundos para ativar o modo sonoro de travessia.
- IV. Acionada a botoeira sonora por 3 (três) segundos ou mais, deve-se:
 - a) Registrar a demanda da travessia de pedestres com a ativação do modo sonoro;
 - b) Emitir sinal visual, aceso de modo contínuo até o início do tempo de verde destinado aos pedestres;
 - c) Emitir sinal vibratório, ativo enquanto o botão estiver sendo pressionado, limitado a uma duração máxima de 3 (três) segundos;
 - d) Emitir mensagem verbal, informando ao pedestre que a demanda foi registrada e que aguarde o tempo de verde destinado à sua travessia, exceto quando o modo sonoro de travessia estiver ativado, conforme estabelecido no **item 7.5** desta descrição.
- V. O sinal sonoro de travessia reproduzido durante o tempo de verde e de vermelho intermitente do pedestre não deve ser interrompido por outro sinal sonoro ou mensagem verbal sob qualquer hipótese;
- VI. Se o botão for acionado durante a reprodução do sinal sonoro de travessia nos tempos de verde, ou vermelho intermitente do pedestre, a mensagem sonora deve ser reproduzida somente quando iniciar o tempo de vermelho para os pedestres;
- VII. Demandado o modo sonoro no tempo de verde ou de vermelho intermitente do pedestre, o seu acionamento deve ocorrer somente no próximo tempo de verde do pedestre.

As regras de funcionamento para programação do semáforo com sinal sonoro devem atender ao disposto no **item 7.5** desta descrição.

Em nenhuma hipótese, a botoeira sonora deve emitir qualquer sinal sonoro ou mensagem que conflite com a indicação luminosa apresentada pelo foco de pedestres que está sinalizando.

As mensagens verbais podem ser gravadas com os seguintes textos, sem prejuízo às mensagens que o órgão de trânsito com circunscrição sobre a via deseje implementar a fim de conferir maior segurança à travessia de pedestre:

- I. "PRESSIONE POR TRÊS SEGUNDOS PARA MODO SONORO"
- II. "TRAVESSIA SOLICITADA. AGUARDE."

As mensagens dispostas devem ser complementadas, sempre que necessário, com mensagem verbal para alertar o pedestre acerca de situações específicas de travessia, tais como a travessia em duas ou mais etapas, presença de ciclofaixa ou ciclovia, faixa exclusiva de ônibus, entre outras.

Opcionalmente, mensagens verbais de caráter informativo relativas à orientação da travessia podem ser emitidas após o acionamento do modo sonoro, de modo a comunicar ao pedestre acerca de outras situações, como, por exemplo, nomes de ruas.

Fica proibido o uso de mensagens publicitárias e/ou propagandas.

O dimensionamento dos tempos dos semáforos dotados do dispositivo sonoro deve considerar as características específicas do fluxo de pedestres com deficiência ou com mobilidade reduzida.



O intervalo de vermelho geral deve ter duração mínima de 1 (um) segundo, conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume V - Sinalização Semafórica.

Deverão ser respeitadas as demais disposições apresentadas nos Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito aprovados pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e as normas técnicas brasileiras de acessibilidade.

O semáforo sonoro deverá permanecer desativado nos casos em que a sinalização semafórica veicular estiver operando em amarelo intermitente e/ou nos casos em que o foco do pedestre estiver desligado.

7.1.5 REGRAS DE FUNCIONAMENTO PARA PROGRAMAÇÃO DO SEMÁFORO COM SINAL SONORO

A seguir estão descritas as regras de funcionamento do semáforo com sinal sonoro, relativos aos modos sonoros não ativado e ativado.

7.1.5.1 Modo Sonoro Não Ativado - A descrição de funcionamento encontra-se resumida no QUADRO II.

7.1.5.1.1 Botão não pressionado

7.1.5.1.1.1 Foco de Pedestres em Vermelho Fixo

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Ativado, piscando na intermitência de 0,5 Hz;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Desativada;
- e) Sinal Visual de Solicitação de Demanda: Desativado;
- f) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.1.1.2 Foco de Pedestres em Verde

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Ativado, piscando na intermitência de 0,5 Hz;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Desativada;
- e) Sinal Visual de Solicitação de Demanda: Desativado;
- f) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.1.1.3 Foco de Pedestres em Vermelho Intermitente

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Ativado, piscando na intermitência de 0,5 Hz;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Desativada;
- e) Sinal Visual de Solicitação de Demanda: Desativado;
- f) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.1.2 Botão pressionado por tempo inferior a três segundos

7.1.5.1.2.1 Foco de Pedestres em Vermelho Fixo

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado (interrompido durante a veiculação de mensagem);
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Ativada, "Para modo sonoro pressione o botão por três segundos";
- e) Sinal Visual de Solicitação de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco do pedestre fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.1.2.2 Foco de Pedestres em Verde

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado (interrompido durante a veiculação de mensagem);
- b) Sinal Visual de Localização: Ativado, piscando na intermitência de 0,5 Hz. Não deve acender de modo contínuo, pois não deve aceitar armazenamento de demanda;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;



- d) Mensagem Verbal: Ativada, "Para modo sonoro, pressione o botão por três segundos";
- e) Sinal Visual de Solicitação de Demanda: Desativado;
- f) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.1.2.3 Foco de Pedestres em Vermelho Intermitente

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado (interrompido durante a veiculação de mensagem);
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Ativada, "Para modo sonoro pressione o botão por três segundos";
- e) Sinal Visual de Solicitação de Demanda: Ativado até que o foco de pedestre fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.1.3 Botão pressionado por tempo igual ou superior a três segundos

7.1.5.1.2.1 Foco de Pedestres em Vermelho Fixo

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado (interrompido durante a veiculação de mensagem);
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Ativada, "Travessia solicitada. Aguarde.";
- e) Sinal Visual de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco de pedestre fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Ativado enquanto pressionado até o tempo máximo de 3 (três) segundos;
- g) Essa função deve aguardar a mudança do foco de pedestres para o verde para iniciar o sinal sonoro de travessia.

7.1.5.1.2.2 Foco de Pedestres em Verde

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado (interrompido durante a veiculação de mensagem);
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Ativada, "Travessia solicitada. Aguarde.";
- e) Sinal Visual de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco de pedestres fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Ativado enquanto pressionado até o tempo máximo de 3 (três) segundos;
- g) Essa função deve registrar a demanda solicitada para envio durante o tempo de vermelho intermitente do foco de pedestres. Deve também iniciar automaticamente o procedimento sonoro de travessia no próximo foco verde de pedestre.

7.1.5.1.2.3 Foco de Pedestres em Vermelho Intermitente

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado (interrompido durante a veiculação de mensagem);
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Ativada "Travessia solicitada. Aguarde.";
- e) Sinal Visual de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco de pedestres fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Ativado enquanto pressionado até o tempo máximo de 3 (três) segundos;
- g) Essa função deve aguardar a mudança do foco de pedestres para o verde para iniciar o sinal sonoro de travessia.

7.1.5.2 Modo sonoro ativado - A descrição de funcionamento encontra-se resumida no QUADRO III.

7.1.5.2.1 Botão não pressionado

7.1.5.2.1.1 Foco de Pedestres em Vermelho Fixo

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Desativada;
- e) Sinal Visual de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco de pedestres fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.2.1.2 Foco de Pedestres em Verde



- a) Sinal Sonoro de Localização: Desativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Ativado piscando na intermitência de 0,5 Hz;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Ativado indicando sinal de travessia;
- d) Mensagem Verbal: Desativada;
- e) Sinal Visual de Demanda: Desativado;
- f) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.2.1.3 Foco de Pedestres em Vermelho Intermitente

- a) Sinal Sonoro de Localização: Desativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Ativado piscando na intermitência de 0,5 Hz;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Ativado indicando sinal de advertência de encerramento de travessia;
- d) Mensagem Verbal: Desativada;
- e) Sinal Visual de Solicitação de Demanda: Desativado;
- f) Demanda: Desativada;
- g) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.2.2 Botão pressionado por tempo inferior a três segundos

7.1.5.2.2.1 Foco de Pedestres em Vermelho Fixo

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado (interrompido durante a veiculação de mensagem);
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Ativada "Travessia solicitada. Aguarde.";
- e) Sinal Visual de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco de pedestres fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Desativado.

7.1.5.2.2.2 Foco de Pedestres em Verde

- a) Sinal Sonoro de Localização: Desativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Ativado piscando na intermitência de 0,5 Hz;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Ativado indicando o sinal de travessia;
- d) Mensagem Verbal: Desativada;
- e) Sinal Visual de Demanda: Desativado;
- f) Sinal Vibratório: Desativado;
- g) Essa função deve ignorar a solicitação de demanda para o controlador semafórico.

7.1.5.2.2.3 Foco de Pedestres em Vermelho Intermitente

- a) Sinal Sonoro de Localização: Desativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Ativado indicando sinal de advertência de encerramento de travessia;
- d) Mensagem Verbal: Desativada, a fim de evitar sobreposição de sons com o sinal sonoro em andamento (ver alínea g);
- e) Sinal Visual de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco de pedestres fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Desativado;
- g) Ao iniciar o próximo tempo de vermelho do foco de pedestre, deve-se emitir a mensagem verbal informando a necessidade de pressionar o botão por no mínimo 3 (três) segundos para ativar o modo sonoro.

7.1.5.2.3 Botão pressionado por tempo igual ou superior a três segundos

7.1.5.2.3.1 Foco de Pedestres em Vermelho Fixo

- a) Sinal Sonoro de Localização: Ativado (interrompido durante a veiculação de mensagem);
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Desativado;
- d) Mensagem Verbal: Ativada "Travessia solicitada. Aguarde.";
- e) Sinal Visual de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco de pedestres fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Ativado enquanto pressionado, até o tempo máximo de 3 (três) segundos;
- g) Essa função deve aguardar a mudança do foco de pedestres para o verde para iniciar o sinal sonoro de travessia.

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Secretaria Municipal de Segurança Pública Coordenadoria de Trânsito - CODETRAN



7.1.5.2.3.2 Foco de Pedestres em Verde

- a) Sinal Sonoro de Localização: Desativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Ativado indicando o sinal de travessia;
- d) Mensagem Verbal: Desativada, a fim de evitar sobreposição de sons com sinal sonoro em andamento;
- e) Sinal Visual de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco de pedestres fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Ativado enquanto pressionado até o tempo máximo de 3 (três) segundos;
- g) Essa função deve aguardar a próxima mudança de foco do pedestre para a luz vermelha e atuar no controlador semafórico (se este permitir) para demandar o tempo de pedestre. Deve iniciar automaticamente o procedimento sonoro de travessia no próximo tempo de verde do pedestre;
- h) Essa função deve emitir, no início do tempo de vermelho do foco de pedestre, mensagem verbal informando que travessia foi demandada e solicitar ao pedestre aguardar.

7.1.5.2.3.3 Foco de Pedestres em Vermelho Intermitente

- a) Sinal Sonoro de Localização: Desativado;
- b) Sinal Visual de Localização: Desativado;
- c) Sinal Sonoro de Travessia: Ativado indicando o sinal de advertência de encerramento de travessia;
- d) Mensagem Verbal: Desativada, a fim de evitar sobreposição de sons com o sinal sonoro em andamento (ver alínea g);
- e) Sinal Visual de Demanda: Ativado de modo contínuo até que o foco de pedestre fique na cor verde;
- f) Sinal Vibratório: Ativado enquanto pressionado, até o tempo máximo de 3 (três) segundos;
- g) Essa função deve aguardar a próxima mudança de foco do pedestre para a luz vermelha e atuar no controlador semafórico (se este permitir) para demandar o tempo de pedestre. Deve iniciar automaticamente o procedimento sonoro de travessia no próximo tempo de verde do pedestre;
- h) Essa função deve emitir, no início do tempo de vermelho do foco de pedestre, mensagem verbal informando que travessia foi demandada e solicitar ao pedestre aguardar.

QUADRO II – REGRA DE FUNCIONAMENTO MODO SONORO NÃO ATIVADO

1 - MODO SONORO NÃO ATIVADO		1.1 BOTÃO NÃO PRESSIONADO			1.2 BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			1.3 BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
BOTÃO		1.1.1. VERMELHO FIXO	1.1.2. VERDE	1.1.3. VERMELHO INTERMITENTE	1.2.1. VERMELHO FIXO	1.2.2. VERDE	1.2.3. VERMELHO INTERMITENTE	1.3.1. VERMELHO FIXO	1.3.2. VERDE	1.3.3. VERMELHO INTERMITENTE
INDICAÇÃO LUMINOSA DO PEDESTRE	SONORO	ATIVADO*	ATIVADO*	ATIVADO*	ATIVADO (I)	ATIVADO (I)	ATIVADO (I)	ATIVADO (I)	ATIVADO (I)	ATIVADO (I)
	VISUAL	ATIVADO*	ATIVADO*	ATIVADO*	-	ATIVADO*	-	-	-	-
LOCALIZAÇÃO	TRAVESSIA INICIADA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CONCLUIR TRAVESSIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SONORO	PARA MODO SONORO PRESSIONE O BOTÃO POR 3 SEGUNDOS	-	-	-	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO	-	-	-
	TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE	-	-	-	-	-	-	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO
MENSAGEM VERBAL	DEMANDA SOLICITADA	-	-	-	ATIVADO	-	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO
	ALERTA	-	-	-	-	-	-	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO

LEGENDA.

(*) SINAL EM CURSO

(I) SINAL SONORO ATIVADO INTERROMPIDO DURANTE VEICULAÇÃO DE MENSAGEM

QUADRO III – REGRA DE FUNCIONAMENTO MODO SONORO ATIVADO

2 - MODO SONORO ATIVADO (demanda já solicitada)		2.1. BOTÃO NÃO PRESSIONADO			2.2. BOTÃO PRESSIONADO TEMPO < 3 s			2.3. BOTÃO PRESSIONADO TEMPO ≥ 3 s		
BOTÃO		2.1.1. VERMELHO FIXO	2.1.2. VERDE	2.1.3. VERMELHO INTERMITENTE	2.2.1. VERMELHO FIXO	2.2.2. VERDE	2.2.3. VERMELHO INTERMITENTE	2.3.1. VERMELHO FIXO	2.3.2. VERDE	2.3.3. VERMELHO INTERMITENTE
INDICAÇÃO LUMINOSA DO PEDESTRE	SONORO	ATIVADO* (I)	ATIVADO*	ATIVADO*	ATIVADO* (I)	ATIVADO*	ATIVADO*	ATIVADO* (I)	ATIVADO*	ATIVADO*
	VISUAL	-	ATIVADO*	ATIVADO*	-	ATIVADO*	-	-	-	-
LOCALIZAÇÃO	TRAVESSIA INICIADA	-	ATIVADO*	ATIVADO*	-	ATIVADO*	-	-	ATIVADO*	-
	CONCLUIR TRAVESSIA	-	-	ATIVADO*	-	-	ATIVADO*	-	-	ATIVADO*
SONORO	PARA MODO SONORO PRESSIONE O BOTÃO POR 3 SEGUNDOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TRAVESSIA SOLICITADA AGUARDE	-	-	-	ATIVADO*	-	-	ATIVADO	-	-
MENSAGEM VERBAL	DEMANDA SOLICITADA	ATIVADO*	-	-	ATIVADO*	-	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO
	ALERTA	-	-	-	-	-	-	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO

LEGENDA.

(*) SINAL EM CURSO

(I) SINAL SONORO ATIVADO INTERROMPIDO DURANTE VEICULAÇÃO DE MENSAGEM